

# Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

redigiert von Karl Scheel

Jahrgang

15. Juli 1930

Nr. 14

## 1. Allgemeines

**Luigi Castelfranchi.** Physique moderne, exposé synthétique et méthodique de la physique d'aujourd'hui et des travaux théoriques et expérimentaux des plus grands physiciens contemporains. Traduction française par M. A. Quemper de Lanascot. 660 S., Paris, Librairie scientifique Albert Blanchard, 1930. Das Buch unterrichtet in klarer und kurzer Form über die Hauptprobleme der modernen Physik. Es werden in den beiden ersten einleitenden Kapiteln die Grundlagen der Chemie, der Optik und der elektromagnetischen Theorie des Lichtes im besonderen behandelt. Hat Verf. sich bemüht, nach Möglichkeit schwierige mathematische Ableitungen zu vermeiden, so hat er doch im 4. Kapitel beim Bau der Atome und der Entwicklung der Quantelung bewußt die mathematische Entwicklung gebracht. Indes können diese Kapitel von den Nichtinteressenten ohne Störung des Zusammenhangs fortgelassen werden. Der Gehalt des Werkes ist in 20 Kapitel, die im folgenden aufgezählt werden, eingeteilt: I. Atome und Moleküle in Chemie und Physik. II. Das Licht. III. Kinetische Theorie der Gase. IV. Die Brownsche Bewegung. V. Schwingungserscheinungen. VI. Die Relativität und die Masse. VII. Das Elektron und die positiven Strahlen. VIII. Die Röntgenstrahlen und die Atomnummer. IX. Die Kristalle. X. Radioaktivität. XI. Die Kerne. XII. Die Wärmestrahlung und die Quanten. XIII. Das Bohrsche Atommodell. XIV. Das Sommerfeldsche Wasserstoffatom; die anderen Atome. XV. Die spezifischen Wärmen. XVI. Der Photoeffekt. XVII. Comptoneffekt und Lichtquanten. XVIII. Magnetismus und die Quanten. XIX. Wellen- und Quantenmechanik. XX. Die neue Statistik.  
*H. Ebert.*

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1929. ZS. f. Instrkde. 50, 229–246; 285–308, 341–363, 1930, Nr. 4, 5 u. 6.

**E. Waetzmann.** Das Physikalische Institut der Technischen Hochschule Breslau. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 605–608, 1930, Nr. 19.

**Goldschmidt.** Die Wärme- und Kälte-Industrie im Altertum. Wärme- u. Kälte-Techn. 32, 7–8, 1930, Nr. 7.  
*H. Ebert.*

**Joseph Würschmidt.** Die Schriften Gedosis über die Höhenparallelen und über die Sinustafel. (Zum Gebrauch des Quadranten im Islam.) S.-A. Sitzungsber. Phys.-Med. Soz. Erlangen 60, 127–154, 1928.  
*Scheel.*

**W. Edwards Deming.** On the determination of the parameters in an empirical formula. Proc. Phys. Soc. **42**, 97—107, 1930, Nr. 2 (232). Es wird die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Methoden der Fehlerrechnung diskutiert. Vergleichende Versuche zur Ermittlung der zur Ausrechnung eines Ergebnisses erforderlichen Zeit haben ergeben, daß der gewöhnlichen Mittelwertbildung vor der Methode der kleinsten Quadrate der Vorzug zu geben ist. *Sachs*

**W. Edwards Deming.** The application of least squares. Phys. Rev. (2) **3**, 665—666, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) *H. Eber*

**W. Peine.** Der Korrelationsfaktor für Vektoren und sein Zusammenhang mit den numerischen Elementen der Brunsschen  $\Phi$ -Reihe. Meteorol. ZS. **47**, 151—154, 1930, Nr. 4. Die Formeln für die Vektorkorrelation werden allgemeiner als in bisherigen Arbeiten aufgestellt und ihre Anwendung an einem Beispiel gezeigt. *Haurwitz*

**W. Steubing.** Feldverteilung und Fehlerquellen im Starkeffekt nach der Lo Surdo-Methode. Phys. ZS. **31**, 350, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930. [S. 1499.] *Staudel*

**Heber D. Curtis.** A New Type of Comparator. Publ. Allegheny Observatory Pittsburgh **8**, 15—17, 1930, Nr. 2. Bei dem von Pulfrich erfundenen Plattenkomparator mit Blinkmikroskop sind die beiden photographischen Platten gewöhnlich Seite an Seite gestellt, ungefähr  $15^\circ$  von der Senkrechten geneigt. Bei größeren Komparatoren ist dies insofern unbequem, als das Okularsystem für die Beobachtungen etwa um 1 m in der Senkrechten verschoben werden muß. Deshalb wurden die beiden Platten von dem Verf. wagerecht übereinander angeordnet. Durch jede wird ein Lichtstrahl gesandt, der durch je zwei Prismen von  $45^\circ$  Neigung, zwischen denen sich ein Objektiv befindet, mit dem anderen in einer gemeinsamen Sammelprisma vereinigt wird, so daß das Okularsystem seine Stellung nur wenig zu wechseln braucht. Dann werden noch einige Abänderungen zur besseren Handhabung des Apparats geschildert, wie Bewegungsmöglichkeit beider Plattentische um  $360^\circ$  in zwei Koordinaten, Verwendung von großen Prismen und Linsen, Verminderung des Abstandes beider Platten bei senkrechter Stellung auf 23 cm usw. *Mentzel*

**J. A. C. Teegan and K. G. Krishnan.** Application of the Photoelectric Cell to the Measurement of Small Displacements. Phil. Mag. (7) **9**, 589—592, 1930, Nr. 58. Nach einem ähnlichen Prinzip wie dem in einer Arbeit von Cristescu (Phys. ZS. **30**, 24—27, 1929) erwähnten wurde eine Methode ausgearbeitet, um geringe Verschiebungen sicher festzustellen. Ein von einer Punkt-lampe gleichmäßig beleuchteter Spalt — die gleichmäßige Beleuchtung ist die Hauptschwierigkeit und die Grundbedingung der Methode — dient als Lichtquelle für eine Photozelle. Der eine bewegliche Spaltbacken wird mit dem Gegenstand, dessen Verschiebung untersucht werden soll, verbunden, und die Intensität des Photostromes, der mittels Röhre verstärkt und mit einem Galvanometer gemessen wird, ist dann ein Maß für die Verschiebung unter der Voraussetzung, daß eine lineare Beziehung zwischen Photostrom und Beleuchtung besteht. Verf. bestimmten Verschiebungen von  $\frac{1}{10}$  mm genau. Die Empfindlichkeit eines Spiegelgalvanometers, mit dessen Hilfe es unter den angegebenen Versuchsbedingungen möglich gewesen wäre, noch  $\frac{1}{100\,000}$  mm Verschiebung zu messen, ließ sich nicht voll



nutzen infolge der Spannungsschwankungen der Heizbatterie, der Hochfrequenz-  
rungen im Laboratorium, der Abweichungen in der Intensität der Lichtquelle  
und den Nullpunktschwankungen des Galvanometers. Es ist beabsichtigt, die  
Methode für noch größere Genauigkeit auszuarbeiten. *Staudé.*

**Harry H. Chamberlain.** An interference method of measuring distance.  
Phys. Rev. (2) **35**, 663—664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein durch eine  
Brennlinse gegangener Strahl weißen Lichtes wird in zwei Teile zerlegt, die einen  
kleinen Abstand haben und gegen einen Spiegel konvergieren. Der Spiegel  
bewegt sich in einem Abstand, der ermittelt werden soll. Die reflektierten,  
wenig divergierenden Strahlen werden von einem Interferenzsystem aufge-  
nommen, das sie parallel macht und Verschiebungen der parallelen Wellenfronten  
nach Seite und Länge zuläßt. Die Strahlen gehen durch ein Prisma und werden  
dann ein auf Unendlich eingestelltes Fernrohr betrachtet. Es bildet sich ein  
doppeltes System von Interferenzbanden. Das eine läßt sich zur genauen Justie-  
rung des Instrumentes, das andere zur Abstandsmessung zwischen Lichtquelle und  
Spiegel verwenden. Der Abstand wird durch die Zahl der dunklen Banden be-  
stimmt, die im kontinuierlichen Spektrum erscheinen. *Güntherschulze.*

**Maatschappij.** Apparat zur Bestimmung von Ab-  
weichungen des inneren Durchmessers von Röhren und dergleichen.  
Petrolium **26**, 430—431, 1930, Nr. 14. Der neue, von K. Rumpf und P. Klein-  
mann von der „Astra Romana“ konstruierte Apparat besteht aus einem Gestell,  
durch die zu untersuchenden Röhren bewegt wird, das mehrere oder nur ein  
Tastorgan hält. Diese Tastorgane legen sich an die innere Rohrwandung an und  
geben ihrem Profil. Ihre Bewegung, die optisch oder mechanisch zweckmäßig  
vielfach vergrößert wird, wird außerhalb der Röhre sichtbar gemacht. Es werden  
bei Ausführungen des Geräts an Hand von Skizzen beschrieben. Das Gerät ist  
bereits in verschiedenen Ländern zum Patent angemeldet. *W. Keil.*

**William Phillips.** A new method of measuring short time intervals by  
means of a direct reading instrument. Journ. scient. instr. **7**, 126—128,  
1930, Nr. 4. Es wird eine verhältnismäßig einfache Methode zur Messung kurzer  
Zeitintervalle bei physikalischen und elektrischen Untersuchungen beschrieben.  
Es wird ein Präzisionsdrehspuleninstrument verwendet, dessen Drehspule kleinst-  
mögliche Masse, aber größtmögliche Dämpfung besitzt, dessen Zeiger über einer  
unmittelbar in Zeit geeichten Skale spielt. Da bei einem Drehspuleninstrument,  
das die erwähnten mechanischen Eigenschaften aufweist, bei konstantem Strom  
die Ablenkung des Zeigers der Wirkungsdauer proportional ist, so kann man,  
bei konstantem Strom vorausgesetzt, die Skale unmittelbar in Zeit eichen. Das als  
„millisecondmeter“ bezeichnete Drehspuleninstrument läßt sich mit Vorteil zur  
Messung von Reaktionszeiten physikalischer, physiologischer und anderer Art,  
zur Bestimmung der Brenndauer von Zündern und Messung von Geschößflug-  
zeiten und vielen anderen Messungen verwenden. *W. Keil.*

## 2. Allgemeine Grundlagen der Physik

**Ernst Reichenbächer.** Eine wellenmechanische Zweikomponententheo-  
rie. II. ZS. f. Phys. **61**, 490—510, 1930, Nr. 7/8. Die Arbeit zeigt in Fortsetzung  
unter dem gleichen Titel in ZS. f. Phys. **58**, 402, 1929 (diese Ber. S. 89)

erschienenen, daß die Wellengleichung zweiter Ordnung durch zwei Diracschen Gleichungen erster Ordnung mit nur zwei Komponenten ersetzt werden kann, wenn eine allgemeine Raumzeitmannigfaltigkeit statt der speziellen Minkowskischen zugrunde gelegt wird, in der das Massenglied verschwinden würde. Für die beiden Komponenten  $\psi_+$  und  $\psi_-$  der Wellenfunktion ergeben sich durch Elimination zwei Differentialgleichungen zweiter Ordnung von annähernd gleichem Baue, die sich aber nicht nur im Gliede nullter Ordnung, sondern schon in dem der elektromagnetische Potential enthaltenden Gliede erster Ordnung unterscheiden. Dieser Unterschied wird auf ein „Eigenpotential“ zurückgeführt, das positiv oder negativ auftritt; es ist in seiner Größe vom Gravitationsfelde, in seiner Einstellung vom felderzeugenden Potential abhängig und bedingt auch die Abweichungen in Massengliede, in dem außerdem der Spinterm mit beliebigem, vom Eigenpotential unabhängigem Vorzeichen auftritt. In der neuen Arbeit werden sämtliche Größen mit Hilfe der Ricci-Einsteinschen Beinkomponenten auf die Skalare des elektromagnetischen und des Schwerfeldes zurückgeführt und so der Massenunterschied der positiven und negativen Elementarteilchen verständlich gemacht. Der Mißstand, der nach Dirac in der speziell relativistischen Fassung seiner Theorie auftrat, daß die Elementarteilchen sich umladen können, erscheint in der allgemeinen Fassung ausgeschlossen.

Reichenbächer

A. Landé. Zur Quantenelektrik von G. Mie. ZS. f. Phys. 57, 713–722, 1922, Nr. 11/12. Die Miesche Grundgleichung der Quantenelektrik wird in eine besser zu handhabende Gestalt umgeformt, die es gestattet, die eine Gleichung zweiter Ordnung in entsprechender Weise auf vier Gleichungen erster Ordnung zu reduzieren, wie es Dirac mit der relativistischen Wellengleichung des Elektrons getan hat. Während Mie die Wellengleichung des Punktelektrons als einen Sonderfall seiner Grundgleichung nachwies, gelingt das entsprechende jetzt für die Diracsche Gleichung des Kreiselektrons. Einige Bemerkungen über die nicht einmündig statistisch gültigen Maxwellschen Gleichungen in der Quantenelektrik werden angeschlossen.

Landé

Pomey. Sur l'inertie de l'Énergie radiante. (À propos de la réponse de M. Ferrier.) Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 51 S, 1930, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 290.] Verf. weist darauf hin, daß eine Annahme von Ferrier [bei der Ableitung der Formel  $\vec{P} = W/c^2 \vec{v}$  vgl. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 28 S, 1930] vom Verschwinden eines gewissen Doppelintegrals im allgemeinen nicht zutreffen muß, wie es beispielsweise beim Problem des Hertzschen Dipols der Fall ist.

Pránsky

G. Breit. The propagation of Schroedinger waves in a uniform field of force. Phys. Rev. (2) 32, 273–276, 1928, Nr. 2. Berichtigung. Ebenda 3, 1491, 1929, Nr. 11. Es wird eine strenge Lösung der Schrödingergleichung für ein homogenes Kraftfeld angegeben und die Reflexion eines Elektrons für den Fall untersucht, daß das Potential bis zu einer Grenze konstant ist und dann linear anwächst. Im Grenzfall sehr langer Wellen ist der Phasenunterschied zwischen reflektierter und einfallender Welle  $180^\circ$ , wie bei der Reflexion an einer Wand; im Grenzfall kurzer Wellen kann er aus der geometrischen Optik berechnet werden, der Verlauf im Zwischengebiet wird diskutiert.

Peierls

E. Hückel. Zur Quantentheorie der Doppelbindung. ZS. f. Phys. 6, 423–456, 1930, Nr. 7/8. Die Stabilität der cis-trans-Isomerie der Kohlenstoffdoppelbindung wird auf quantenmechanischem Wege erklärt. Es wird gezeigt



die Polarisationskräfte zur Stabilisierung der Isomere nicht ausreichen. Stabilität wird vielmehr dadurch erklärt, daß bei der Doppelbindung zwei Elektronen beteiligt sind. (Die Klammern deuten an, daß wegen der nicht vollständig erfüllten Rotationssymmetrie man von  $\pi$ -Elektronen in eigentlichem Sinne nicht mehr sprechen kann.) Als spezielles Beispiel wird das Äthylen  $C_2H_4$  besprochen. Wenn man hier je zwei H-Kerne in die C-Kerne hineinzieht, kommt man zum  $O_2$ -Molekül. Dieses besitzt tatsächlich zwei  $\pi$ -Elektronen. Bringt man jetzt die vier H-Kerne aus den O-Kernen so heraus, daß alle Kerne in einer Ebene liegen (es wird in der Arbeit begründet, warum die Auseinanderführung in einer Ebene geschehen muß), dann spaltet jeder  $\pi$ -Term in zwei Terme auf, von denen der eine zu einer (bei Spiegelung an der Ebene der Kerne) geraden, der andere zu einer ungeraden Eigenfunktion führt. Beide  $[\pi]$ -Elektronen werden nun bei Äthylen in dem tieferen dieser beiden Terme befinden. (Dies wird auch durch gestützt, daß Äthylen im Gegensatz zum Sauerstoff diamagnetisch ist.) Dadurch erzeugte Asymmetrie der Ladungsverteilung stabilisiert die Isomere.

*E. Teller.*

**Ölander.** Die Quantenzustände reaktionskinetisch aktivierter Moleküle. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 311—318, 1930, Nr. 4. Es wird rechnerisch versucht, die aktivierten Moleküle der Reaktionskinetik zahlenmäßig mit spektroskopisch bestimmbareren Erregungszuständen zu identifizieren. Man kann dann die Entwicklung entwickeln, daß die im Gasraum verlaufende Reaktion  $2 HJ = H_2 + J_2$  durch den Stoß zwischen Molekülen mit drei und vier Schwingungsquanten geknüpft ist.

Bei der Katalyse an einer Goldoberfläche genügen zusammen vier Quanten, an Platin genügen zwei. Die Auswahlregeln bei der Energieübertragung und der Reaktion zwischen Molekülen scheinen prinzipiell derselben Art zu sein wie die spektroskopischen Auswahlregeln. Bei der Reaktion  $2 O_3 = 3 O_2$  spielt sich der Vorgang vermutlich zwischen vier- und fünfquantigen Molekülen ab. *Kauffmann.*

**Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. VI. Folgerungen über den elementaren Vorgang der Lichtemission. Ann. d. Phys. (5) 4, 685—709, 1930, Nr. 6. [S. 1498.] *J. Stark.*

**Ronald W. Gurney and Edw. U. Condon.** Wave Mechanics and Radioactive Disintegration. Nature 122, 439, 1928, Nr. 3073. Vorläufige Mitteilung zur bereits in diesen Ber. 10, 729 und 959, 1929 besprochenen Arbeit betreffend die wellenmechanische Deutung des radioaktiven Zerfalls. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Ulf Svenson.** Beiträge zur molekular-statistischen Thermodynamik. Ann. d. Phys. (4) 87, 424—460, 1928, Nr. 19. Anschließend an eine frühere Veröffentlichung des Verf., „Molekular-statistische Thermodynamik vom klassischen Standpunkt aus“, Abh. d. Herderinst. in Riga Bd. 3, 1928, wird gezeigt, daß sich in der molekular-statistischen Thermodynamik an Stelle der Ortskoordinaten eines Moleküls sein „freies Volumen“ verwenden läßt, das ist der Raumteil, der jedem einzelnen Molekül in jedem Moment zur Verfügung steht. Mit Hilfe dieses Begriffes werden die allgemeinsten chemisch-thermodynamischen Beziehungen für ein System von beliebig vielen Phasen und Komponenten statistisch abgeleitet. Unter speziellen Voraussetzungen werden ferner die Gleichungen der idealen Gase einschließlich des Tetrodeschen Wertes der Entropiekonstante und der chemischen Konstante für einatomige ideale Gase), der Gemische idealer Gase, der thermischen Gasdissoziation, die von der Waalsschen Zustandsgleichungen, der Einsteinschen Theorie fester Körper und ein Ausdruck für die Dampfdruckkurve aus einem einheitlichen Gesichtspunkt heraus gewonnen. *Scheel.*

## 3. Mechanik

**C. Burali-Forti.** Una prima questione di balistica esterna. Atti di Torino 6a 146—158, 1928/29, Nr. 7 u. 8. Allgemeine theoretische Betrachtungen über die Bewegung eines punktförmigen Projektils im widerstehenden Mittel auf der rotierenden Erde.

*K. Przibram*

**R. L. Gomes.** Sur les mouvements isoénergétiques. Lincei Rend. (6) 180—184, 1930, Nr. 2. Theoretische Betrachtungen über isoenergetische Bewegungen eines holonomen, konservativen Systems.

*K. Przibram*

**J. P. Andrews.** Theory of Collision of Spheres of Soft Metals. Phil. Mag. (7) 9, 593—610, 1930, Nr. 58. Im Anschluß an des Verf. Arbeit im Phil. Mag. (7) 8, 781—800, 1929, Nr. 53 werden die Vorgänge beim Zusammenstoß zweier Kugeln theoretisch näher untersucht. Es wird unterschieden zwischen drei Teilen des Stoßvorganges: a) elastisch (nach Hertz), b) plastisches Gebiet in der Mitte (Verf. nimmt an, daß dort überall gleicher Druck herrscht) mit elastischer Rand (nach Hertz), c) elastisches Auseinandergehen der beiden Kugeln. Zu a), b), c) gehören Zeitdauern  $t_a$ ,  $t_b$ ,  $t_c$ .  $t_a$  und  $t_c$  gehen mit wachsendem  $v$  (Anfangsgeschwindigkeit) gegen 0,  $t_b$  wächst mit wachsendem  $v$  gegen ein  $t_0$ . Nach dieser Rechnung hängt die Gesamtzeit  $t$  von  $v$  in einer Form ab, die auch in Einzelheiten recht gut mit dem Experiment übereinstimmt und die etwa durch die a. a. O. angegebene Näherungsformel  $t = t_0 + a/v^n$  wiedergegeben werden kann, auch der Durchmesser der bleibend verformten Kalotte hängt nach dieser Rechnung in der damals angegebenen Weise  $[d = b(v - v_0)^m]$  von  $v$  ab.

*Mesmer*

**F. E. Hoare.** On the Damping of a Pendulum by Viscous Media (Aniline). Phil. Mag. (7) 9, 502—505, 1930, Nr. 57. Es wird eine Formel angegeben, die aus der Dämpfung eines Pendels in einer viskosen Flüssigkeit (Anilin) die Viskosität bis auf einige Prozent zu bestimmen erlaubt. Es kommen mehrere Pendel verschiedener Schwingungsdauer zur Anwendung. Die beiden Konstanten der Formel werden aus den Messungen mit zwei Pendeln und der bekannten Viskosität berechnet. Die Messungen ergeben dann bei kleiner Schwingungsdauer des Pendels einen zu großen Wert für die Viskosität und umgekehrt. Eine physikalische Bedeutung der beiden Konstanten kann noch nicht gegeben werden.

*Johannes Kluge*

**Albert Sauveur.** Steel at elevated temperatures. S.-A. Trans. Amer. Soc. Steel Treating 1930, S. 410—448, März; auch Publ. Harvard Engineer. School 1929/30, Nr. 46. Nach den bisherigen Versuchen nehmen Festigkeit und Härte bei normalisierten Stählen mit wachsender Temperatur zunächst ab und erreichen dann ein Maximum bei der Blauhärte (250° bei reinem Fe, 325° bei Stahl mit 0,1 bis 0,5% C und 400° bei Stahl mit 0,75% C), was wahrscheinlich von einer Verfestigung und Härtung des Ferrits herrührt. Die beim Strecken von Stahl beobachtete Steigerung der Festigkeit und Härte erreicht ein Maximum, falls dieses in der Blauwärme erfolgt. Oberhalb 580 bis 680° erfolgt eine Härteabnahme (Grenze zwischen Kalt- und Warmbearbeitung). Die durch Kaltbearbeitung bei Zimmertemperatur erzeugte Härte wird durch Erwärmen weiter gesteigert bis zu einem Maximum bei der Blauwärme. Verringerung der Härte tritt erst ein nach Erwärmen auf 425° bei Elektrolyteisen und 500 bzw. 600° bei Stahl mit 0,1 bzw. 0,5% C. An den kritischen Punkten beobachtet man bei den Zerreißversuchen Diskontinuitäten. Weitere Versuche wurden bei verschiedenen Temperaturen durch Verdrehen von Rundstäben von  $\frac{5}{8}$ '' Durchmesser angestellt, die in der



te über  $\frac{1}{2}$ " Länge auf  $\frac{1}{4}$ " Durchmesser abgesetzt waren, wobei die Verdrehung Abhängigkeit von der Zeit aufgezeichnet wurde. Bestimmt wurden außerdem Torsionsfestigkeit, der Bruchwinkel (Anzahl der Drehungen) und der Steifigkeitsfaktor (Bruchlast/Verdrehung), die über der Temperatur aufgetragen wurden, bei die letzte Kurve die Blausprödigkeit am deutlichsten anzeigte. Bei Armcoeisen (reinem  $\alpha$ -Fe) tritt sie bei 300° auf, außerdem machen sich die  $A_2$ - und Punkte bemerkbar. Bei 900° ist  $\gamma$ -Fe fester und weniger dehnbar als  $\alpha$ -Fe; bei der Bildung des  $\beta$ -Fe tritt ein plötzlicher Abfall der Dehnung auf. Ähnlich hält sich Stahl mit 0,12 bis 1,17% C, für den sich die Blausprödigkeit gleichfalls bei 300° ergibt und die  $A_1$ - und die  $A_3$ -Umwandlung bemerkbar macht. Bei der Umwandlung des Perlits in Austenit wird ein plötzlicher Abfall der Dehnung beobachtet. Bei 900°, also im austenitischen Bereich, haben alle Stähle die gleiche Steifigkeit (nur das Armcoeisen zeigt einen geringeren Wert, da es noch nicht vollständig im  $\gamma$ -Bereich ist); dagegen variiert ihre Dehnung bei 900° stark. Einige Peritektide und hypereutektide Stähle zeigen bei Temperaturen über 700 bis 800° außerordentliche Dehnbarkeit, wofür keine Erklärung gegeben werden kann; bei hypoeutektoiden Stählen konnte diese Erscheinung nicht beobachtet werden. Die Rotbrüchigkeit scheint eine Eigenschaft des  $\gamma$ -Fe zu sein und ihr Maximum bei der tiefsten Temperatur zu haben, bei der dieses existieren kann. Zwei austenitische ( $\gamma$ -Ni-) Stähle waren bei allen Temperaturen beträchtlich fester als die C-Stähle, besonders bei 650°. Es wurde auch noch das Verhalten von drei nichtaustenitischen Stählen untersucht. Die Zeit-Verdrehungskurven zeigten für jede Stahlsorte ein ausgeprägtes, ihr eigentümliches Verhalten. Weitere Verdrehungsversuche wurden auch nach vorangegangener Kalthärtung angestellt. Zwischen dem Verhalten der Torsionsfestigkeit und der Dauerstandfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur ergab sich eine weitgehende Ähnlichkeit. Die Arbeit enthält eine große Menge von Einzelbeobachtungen, die sich der Wiedergabe auszugsweise entziehen und wofür auf jene selbst verwiesen werden muß.

*Berndt.*

John R. Freeman, jr. and G. Willard Quick. Tensile properties of rail and some other steels at elevated temperatures. Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 549—591, 1930, Nr. 4 (R.P. 164). An verschiedenen Schienen- und einigen anderen Stählen wurden besonders die Festigkeitseigenschaften zwischen 400 und 900° C untersucht. Bei allen zeigte sich, daß die Zähigkeit, gemessen durch Dehnung und Einschnürung, mit steigender Temperatur über einen Teil jenes Bereichs zunahm; bei 500 bis 650° war sie geringer als bei Zimmertemperatur. Dasselbe wurde auch bei Armcoeisen, einem Stahl mit 1% C und einigen legierten Stählen beobachtet. Diese Erscheinung wird als sekundäre Sprödigkeit bezeichnet im Gegensatz zur Blau- und Warmbrüchigkeit. Der Grad der sekundären Sprödigkeit und die Temperatur ihres Maximums sind für die einzelnen Stücke merklich verschieden. Jene wird durch Glühen dicht unterhalb  $A_{c1}$  (etwa 700°) wie auch durch das übliche Glühen oberhalb  $A_{c3}$  herabgesetzt. Die sekundäre Sprödigkeit ist nicht durch den Gehalt an Si, Al oder N, vielleicht aber durch den von MnO oder von freien Carbiden bedingt. Anschließend werden einige Daten über Abkühlungsgeschwindigkeit und Temperaturverteilung über den Querschnitt für eine bestimmte Schiene bei Abkühlung in ruhender und bewegter Luft, sowie in kaltem und warmem Wasser gegeben. Auf Grund dieser Untersuchungen und der beobachteten sekundären Sprödigkeit wird angenommen, daß die inneren Risse, ebenso wie die transversalen, durch schnelle Abkühlung in deren Bereich entstehen. Es lassen sich durch langsame Abkühlung durch den Temperaturbereich der sekundären Sprödigkeit verhindern.

*Berndt.*

**W. Schischokin.** Die Härte und der Fließdruck der Metalle bei verschiedenen Temperaturen. *ZS. f. anorg. Chem.* **189**, 263—282, 1930, Nr. 2/3. An den leicht schmelzenden Metallen Bi, Tl, Sn, Pb, Cd, Zn wurden bei Temperaturen von 14 bis 280° die Brinellhärte  $H$  (9,52 mm Kugeldurchmesser, im allgemeinen 9,9 kg Druck) und Fließdruck  $F$  bestimmt. Die Ergebnisse sind tabellarisch und graphisch zusammengestellt. Danach nehmen  $H$  und  $F$  mit wachsender Temperatur exponentiell ab, solange keine Umwandlungen auftreten. Die Temperaturkoeffizienten von  $H$  und  $F$ , die beide nahe einander gleich sind und Werte von 0,0028 bis 0,0067 haben, erwiesen sich als geeignetes Mittel zur Beurteilung der chemischen Reinheit, da sie für reine Metalle die kleinsten Werte annehmen. Aus dem Verlauf von  $H$  und  $F$  mit der Temperatur lassen sich physikalisch-chemische Umwandlungen sehr genau erkennen. *Berndt.*

**Tomiya Sutoki.** On the Stress-Strain Relation in the Impact Test. *Sc. Reports Tōhoku Univ.* **19**, 1—15, 1930, Nr. 1. Nach der verbesserten Methode von Körber und Storp wurden die Spannungs-Dehnungs-Diagramme auf der Charpymaschine bei Temperaturen bis 650° für geglühte Stähle mit 0,3 und 0,5% C aufgenommen. Der Bruch erfolgt bei spröden Proben plötzlich, bei zähen dagegen in mehreren Stufen, wie sich auch beim Cu zeigte, und wie dies der Erklärung der thermischen Sprödigkeit von Honda entspricht. Die Durchbiegung nimmt zunächst linear mit steigender Temperatur zu, von 250° aus ab, hat bei 550° etwa denselben Wert wie bei Zimmertemperatur und wächst dann rasch. Der Betrag der Abnahme zwischen 200 und 300° wird kleiner und die Temperatur des Größtwertes rückt höher, falls der C-Gehalt zunimmt; erstere verschwindet bei hypereutektoiden Stählen, wie durch Versuche an Stählen mit 0,3 bis 1,3% C nachgewiesen wurde. Die Erscheinung rührt von der Entfernung des größten unstabilen Teils der Spannungen her, die durch die Kaltbearbeitung während des Schlages entstehen. Die nach der sonst üblichen Methode bestimmte absorbierte Energie stimmt für alle Temperaturen mit der aus dem Spannungs-Dehnungs-Diagramm berechneten überein, falls man berücksichtigt, daß erstere noch die kinetische Energie der Schwingungen und der Federkraft der Probe enthält. *Berndt.*

**Werner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. I. Über den Einfluß des Stickstoffs auf die Eigenschaften des technischen Eisens, insbesondere über seine Beziehung zur magnetischen Alterung. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **3**, 637—648, 1930, Nr. 10. [S. 1426.]

**Werner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. II. Das Wesen der Kraftwirkungsfiguren. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **3**, 649—658, 1930, Nr. 10. [S. 1427.]

**H. Diergarten und E. Piwowarsky.** Zur Bestimmung der Gase in Metallen, besonders des Sauerstoffs in Eisen und Stahl, nach dem Heißextraktionsverfahren. III. Teil: Sauerstoff in Gußeisen. *Arch. f. d. Eisenhüttenw.* **3**, 627—635, 1930, Nr. 10. [S. 1427.] *Berndt.*

**V. Bjerknes.** Über die hydrodynamischen Gleichungen in Lagrange'scher und Eulerscher Form und ihre Linearisierung für das Studium kleiner Störungen. *Geofys. Publ.* **5**, Nr. 11, 43 S., 1929. *H. Ebert.*



**Polas Théodoresco.** Sur l'application d'une formule généralisant l'intégrale de Cauchy à une question d'hydrodynamique. C. R. 189, 9—971, 1929, Nr. 23. Mathematische Ableitung und Diskussion der Lösung eines Problems aus der Potentialtheorie. *Erk.*

**Yutirô Sasaki.** On the Effect of the Wall of a Wind Tunnel upon the Drag Coefficient of a Model. Proc. Imp. Acad. Tokyo 4, 481—484, 1928, Nr. 8.

**Erre Dive.** Sur l'existence d'un régime permanent de rotations dans un fluide hétérogène à stratification ellipsoïdale. C. R. Séances Acad. de phys. de Genève 45, 126—132, 1928, Nr. 3. (Suppl. Arch. sc. phys. et nat.)

**Carrière.** Écoulements gazeux alternatifs. Journ. de phys. et le Radium 9, 187—204, 1928, Nr. 6. *H. Ebert.*

**Cisotti.** Azioni dinamiche di correnti circolatorie intorno a una lastra bilatera e intorno a una lastra arcuata. Lincei Rend. (6) 11, 12—128, 1930, Nr. 2. Fortsetzung einer früheren theoretischen Untersuchung (Lincei Rend. 10, 469, 1929). Es wird die dynamische Wirkung einer Zirkulationsströmung auf zwei zur Ebene der Strömung senkrechte, in einer Kante zusammenstoßende ebene Flächenstücke und auf gekrümmte Flügel untersucht. *K. Prizbram.*

**Erhard Jung und Hans Schmick.** Der Einfluß der molekularen Anziehungskräfte auf die innere Reibung von Gasgemischen. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 130—147, 1930, Nr. 2. Nach Debye, Keesom u. a. können die van der Waalsschen Anziehungen zwischen neutralen Molekülen aus elektrostatischen Kräften berechnet werden. Bei der Aufstellung einer Zustandsgleichung stehen jedoch praktische Schwierigkeiten, welche sich noch mehrern, wenn Gemische zweier Stoffe zu behandeln sind. Daher wurde versucht, der Kenntnis der zwischenmolekularen Wirkungen auf anderem Wege näher zu kommen, B. durch das Studium der inneren Reibung, der Wärmeleitfähigkeit, der Diffusion. Die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung weist auf eine Zunahme der freien Weglänge mit der Temperatur hin und beruht nach Sutherland darauf, daß die intermolekularen Kräfte bei tiefer Temperatur eine größere Wirkungsweite haben als bei höherer. Die Temperaturabhängigkeit der inneren Reibung kann durch die Sutherlandsche Formel gut dargestellt werden, so daß aus Reibungsversuchen auf die Sutherlandsche Konstante geschlossen werden kann, welche die gegenseitige potentielle Energie im Augenblick des Zusammenstoßes mißt. Bei der Untersuchung der Gemische zweier Gase kommen zu den Wechselwirkungen zwischen den Molekülen des ersten Gases und denjenigen zwischen den Molekülen des zweiten Gases noch die gegenseitigen Wechselwirkungen der beiden verschiedenen Molekülarten, so daß wir es mit drei Sutherlandschen Konstanten zu tun haben. Verff. wollen die Beziehungen zwischen diesen drei Größen experimentell untersuchen. Um die bei der Messung von Wärmeleitfähigkeiten von Gasgemischen auftretenden Abweichungen von der Mischungsregel zu erklären, wurden früher Untersuchungen angestellt über die zwischen Di- und Quadropolen wirkenden Anziehungskräfte und deren Einfluß auf die gaskinetischen Stoßzahlen. Es stellte sich dabei heraus, daß die beobachteten Abweichungen zu erwarten sind in Mischungen von Gasen ungleicher elektrischer Symmetrie. Ein ähnlicher Effekt läßt sich für die innere Reibung von Gasgemischen vorhersehen. Theoretisch ist die Reibung eines aus zwei Komponenten bestehenden Gasgemisches gekennzeichnet durch die mittlere freie Weglänge und durch den Persistenzfaktor, welcher vom Massenverhältnis abhängt. Die mittlere freie Weglänge beeinflusst die mole-

kularen Anziehungskräfte. Untersucht man Gasgemische, deren Komponenten ähnliche Massen haben, so tritt der Einfluß der Persistenz sehr zurück. Beim Zusammenstoß zweier Moleküle verschiedener elektrischer Symmetrie liegt die potentielle Energie erheblich unter dem geometrischen Mittel der für die einzelnen Gassorten charakteristischen potentiellen Energien. Daher ist die mittlere freie Weglänge, also auch die innere Reibung eines Gasgemisches größer, als sie nach der linearen Mischungsregel sein würde. Diese Folgerung wird bestätigt durch Messungen der Viskositäten verschiedener Gemische der Art Dipol—Nichtdipol bzw. Nichtdipol—Nichtdipol. Gemessen wurden die inneren Reibungen von  $\text{HCl}$ —Luft,  $\text{HCl}$ — $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ —Luft,  $\text{CO}_2$ —Luft,  $\text{H}_2\text{S}$ —Luft,  $\text{CH}_4$ — $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ — $\text{SO}_2$ . Die Apparatur und Arbeitsweise werden beschrieben, die Herstellungs- und Reinigungsweise der verwendeten Gase werden angegeben. L. J. Weber.

**Joseph Pérès.** Actions d'un fluide visqueux sur un obstacle. Cas de l'ellipsoïde. C. R. 188, 440—441, 1929, Nr. 6.

**P. Noaillon.** Ébauche d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides. C. R. 188, 441—443, 1929, Nr. 6.

**Charron.** Un curieux phénomène gyroscopique. C. R. 188, 482—484, 1929, Nr. 7.

**E. Huguenard et A. Magnan.** Sur un appareil pour la comparaison des vitesses aérodynamiques autour d'un avion. C. R. 188, 484—487, 1929, Nr. 7.

**Pierre Dupin.** Sur une nouvelle méthode de la mesure de la vitesse des fluides basée sur l'emploi d'oscillateurs à lampe. C. R. 188, 546—548, 1929, Nr. 8.

**N. Neronoff.** Sur un mouvement continu irrotationnel à deux dimensions d'un liquide indéfini en présence d'un obstacle fixe cylindrique. C. R. 188, 544—546, 1929, Nr. 8.

**Y. Rocard.** L'hydrodynamique et la théorie cinétique des gaz. C. R. 188, 553—554, 1929, Nr. 8.

**Pierre Dive.** Sur les mouvements internes du fluide terrestre. C. R. Séance Soc. de phys. de Genève 45, 147—148, 1928, Nr. 3. (Suppl. Arch. sc. phys. et nat.)

**Henri Villat.** Sur un problème d'hydrodynamique. C. R. 188, 597—599, 1929, Nr. 9.

**G. I. Taylor.** The Forces on a Body placed in a Curved or Converging Stream of Fluid. Proc. Roy. Soc. London (A) 120, 260—283, 1928, Nr. 785.

**J. M. Burgers.** On Oseen's theory for the approximate determination of the flow of a fluid with very small friction along a body. Proc. Amsterdam 31, 433—453, 1928, Nr. 4/5. H. Ebert.

**B. Finzi.** Azioni dinamiche relative a correnti piane irrotazionali di liquidi viscosi. Lincei Rend. (6) 11, 184—189, 1930, Nr. 2. Theoretische Betrachtungen über die dynamischen Wirkungen einer ebenen rotationsfreien Strömung einer zähen Flüssigkeit. K. Pržibram.

**Jean Courrégelongue.** Sur l'existence de deux familles de tourbillons à l'arrière des solides immergés. C. R. 189, 972—974, 1929, Nr. 23. Verf.



beobachtet in einem Fluß mit glattem Sandboden die Bildung von Wirbeln im Wasser von umströmten Körpern, indem er die durch die Sonnenstrahlen am Boden erzeugten Bilder photographiert. Bei einer Strömungsgeschwindigkeit von  $1 \text{ cm/sec}$  und einem Durchmesser des umströmten Zylinders von  $10 \text{ cm}$  werden alternierende Wirbel von der Frequenz  $0.5 \text{ sec}^{-1}$  beobachtet, die von „zugeordneten“ (joint) Wirbeln eingesäumt sind, deren Frequenz etwa  $15 \text{ sec}^{-1}$  beträgt. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit und abnehmendem Zylinderradius wird die Frequenz der alternierenden Wirbel immer größer und nähert sich der Frequenz der zugeordneten Wirbel, die nur langsam abnimmt. Bei  $R < 1250$  wird die von Bénard beschriebene Wirbelstraße stabil. Die gleiche Reynoldssche Zahl erhält man als Grenze für das Auftreten der Wirbelstraße, wenn man bei gleichbleibendem Zylinderradius die Geschwindigkeit verringert. Es ergeben sich Beziehungen zwischen den beobachteten Erscheinungen und einer von Relf aufgestellten Funktion.

*Erk.*

**Bateman.** Variable flow in pipes. Phys. Rev. (2) **35**, 177–183, 1930, Nr. 2. Es wird ein veränderlicher Druckgradient oder eine erzwungene Bewegung der Flüssigkeit in axialer Richtung gesucht, die am Ende ihrer Wirksamkeit eine vorbeschriebene Verteilung der Strömungsgeschwindigkeit über den Querschnitt des Rohres erzeugt haben sollen. Die nachfolgenden Änderungen der Geschwindigkeitsverteilung während des Abklingens der Bewegung werden untersucht. Sie führen zu dem Schluß, daß ein anfänglich bestehendes Geschwindigkeitsprofil ohne Wendepunkt beim Abklingen der Bewegung immer nur Profile ohne Wendepunkt hervorrufen wird.

*Erk.*

**Kohn.** Die wirtschaftlichste Bemessung der Rohrleitungen bei Dampferdampfstationen. Wärme **53**, 202–204, 1930, Nr. 12.

*Max Jakob.*

**Nippert.** Rohrleitungselemente im Lichte neuerer Strömungsversuche. Wärme **53**, 193–197, 1930, Nr. 12. Zusammenfassender Bericht über eine Reihe neuerer Veröffentlichungen, die sich mit dem Druckverlust in Krümmern, Nippstücken, Abzweig- oder T-Stücken und Verbindungsstücken von Rohrleitungen befassen. Die Widerstandszahlen werden abhängig von der Reynoldsschen Zahl wiedergegeben. Die Verhältnisse in den Krümmern werden besonders ausführlich behandelt und durch Strömungsbilder erläutert.

*Max Jakob.*

**Schmidt.** Versuche über den Wasserumlauf in Dampfkesseln. ZS. d. Ver. d. Ing. **73**, 1151–1155, 1929, Nr. 33. [S. 1520.]

*Jakob.*

**Iredale.** Die Berechnung der Oberflächenspannung aus dem Tropfengewicht. ZS. f. phys. Chem. (A) **144**, 158–159, 1929, Nr. 1/2. Diskussionsbemerkung auf eine diesbezügliche Arbeit von Palitzsch (ZS. f. phys. Chem. **138**, 399, 1928).

*Gemant.*

**F. Hertlein.** Die Struktur der Kapillarschicht von Dipollüssigkeiten. Ann. d. Phys. (5) **4**, 898–922, 1930, Nr. 7. Zur Vorstellung einer besonderen Oberflächenschicht ist die Annahme einer Orientierung der Molekel daselbst erforderlich. Dadurch wächst ihre potentielle Energie, und zwar um etwa  $V_0/2$  pro Molekel, falls  $V_0$  die potentielle Energie einer Molekel im Innern bedeutet. Der Lichtabfall in der Schicht muß nach der Flüssigkeit zu sehr steil, nach dem Dampf zu langsam erfolgen.

*Gemant.*

**Augustin Boutaric et Mlle Geneviève Perreau.** Sur la floculation produite par le mélange de deux solutions colloïdales de même nature mais dont les granules ont des signes électriques opposés. C. R. **190**, 868–870, 1930, Nr. 14. Beim Vermischen eines positiven und eines negativen Sols kann es unter Umständen zur Flockung kommen. Hierfür werden verschiedene Beispiele angeführt, so z. B. der Fall des positiven und negativen Eisenoxydsols. Auch einige zahlenmäßige Angaben werden mitgeteilt. *Gemant.*

**P. Reh binder und A. Taubmann.** Grenzfliächenaktivität und Orientierung polarer Moleküle in Abhängigkeit von der Temperatur und die Natur der Trennungsfläche. VI. Grenzfliächeneigenschaften aromatischer Amine und ihrer Salze. ZS. f. phys. Chem. (A) **147**, 188–205, 1930, Nr. 3. Aus Meßergebnissen der Oberflächenspannung von wässrigen *p*-Toluidinlösungen wird der Temperaturkoeffizient der Oberflächenspannung und die Gesamtenergie berechnet. *p*-Toluidin verhält sich anomal, indem die  $\sigma$ -*T*-Kurve stark gekrümmt ist und  $\sigma$  sogar in einem gewissen Intervall mit der Temperatur ansteigt. Auch die molekularen Konstanten in der Grenzschicht werden berechnet: die Länge der orientierten Molekel beträgt 6,9 Å, der Flächeninhalt pro Molekel 26 Å<sup>2</sup>. Diese Zahlen sind von der Natur der Trennungsfläche (Wasser–Luft, Wasser–Benzol usw.) unabhängig. Nur die Molekeln werden adsorbiert, die Ionen der entsprechenden Salze nicht. *Gemant.*

**R. Fricke und J. Lüke.** Quellungsarbeit und Quellungswärme. Naturwissenschaft. **18**, 307, 1930, Nr. 14. Katz fand, daß bei vielen Gelen die Quellungsarbeit und Quellungswärme nahezu gleich sind. Verf. bestreiten diesen Standpunkt. Es wird durch Versuche an verschiedenen Gelen nachgewiesen, daß die beiden Werte beträchtlich voneinander abweichen. *Gemant.*

**Lothar Hock.** Die Quellungswärme des Rohkautschuks. (Bemerkungen zur Arbeit von P. Stamberger und C. M. Blow über die Bestimmung der Volumenkontraktion.) Kolloid ZS. **51**, 190–191, 1930, Nr. 1. Anknüpfend an jene S. 1118 besprochene Arbeit wird festgestellt, daß im Gegensatz zur Annahme von Stamberger und Blow nicht nur von Hock und Mitarbeitern, sondern auch von allen späteren Bearbeitern beim Quellen von Rohkautschuk Wärmeaufnahme beobachtet worden ist, deren Betrag mit dem Alter des Kautschuks wächst und mit seiner dabei zunehmenden Aggregation zu erklären ist. *Lothar Hock.*

**K. Hess, C. Trogus, N. Ljubitsch und L. Akim.** Über Quellungserscheinungen an Cellulosefasern. Kolloid ZS. **51**, 89–96, 1930, Nr. 1. Während bei Kunstseiden eine Dimensionsvergrößerung nach allen Richtungen zu beobachten ist, erfahren Cellulosefasern in Lösungen von Alkalkalien eine Verkürzung und Verdickung. In 18 Vol.-% Natronlauge beträgt die Verbreiterung der Faser etwa 80%, die maximale Verkürzung findet bei einer etwas geringeren Konzentration statt und beträgt 20 bis 25%, der ursprünglichen Länge. Verf. untersuchen die Quellungserscheinungen von Ramiefasern in Kupferammin-Natriumhydroxyd-Lösungen und diejenigen von faserigen Celluloseestern in organischen Flüssigkeiten. Bei der Einwirkung von Kupferamminhydroxyd-Natriumhydroxyd-Lösungen auf Cellulosefasern sind folgende Vorgänge zu unterscheiden: 1. die chemische Umsetzung der Cellulose mit der Kupferbase im Verlaufe der natürlichen Faserbildung von zwei faserigen Cellulosekupferverbindungen, 2. die Imbibition (Flüssigkeitsaufnahme der Fasern, typische Quellungserscheinungen; Verbreiterung der Faser quer zur Achse und Schrumpfung in der Faserachse steigen mit



Erhöhung der NaOH-Konzentration). 3. Lösung der Faser (bei Unterschreitung einer bestimmten Alkalikonzentration). Die Imbibition führt zu einer Verbreiterung auf mehr als das 18fache, begleitet von einer Verkürzung auf ein Drittel bis ein Viertel der ursprünglichen Länge. Aus mikroskopischen Untersuchungen im natürlichen und polarisierten Licht kann auf eine Verschiebung der Mizellarreihen sowie auf ein Auseinanderrücken derselben senkrecht zur Neigungsrichtung geschlossen werden. Die Erscheinungen lassen sich erklären durch Annahme eines Membransystems, das die Faser sowohl äußerlich umgibt, als auch quer zur Faserachse durchsetzt. Daß die Verschiebung der Mizellarreihen direkt nichts zu tun hat mit der Konstitution der Cellulose und mit dem Chemismus der Verkupferung, sondern lediglich der besonderen Faserarchitektur zuzuschreiben ist, beweist u. a. auch die Beobachtung, daß die Quellung um so geringer ist, je reiner die Faser ist. Rohfasern mit großen Mengen Fremdstoffen zeigen die Erscheinungen am ausgeprägtesten, reine Kunstfasern lösen sich mit großer Geschwindigkeit im Quellungsmedium auf, bevor die Quellung sichtbar wird. Faserverkürzung, Verbreiterung und Verschiebung der Mizellarreihen können durch Spannung der Fasern unterbunden werden, ohne daß die Verkupferung davon merklich beeinflußt wird, so daß Verkupferung und Quellungsmechanismus nicht miteinander gekoppelt sind. Auch sind die in wässrigen Elektrolytlösungen beobachteten Quellungserscheinungen ähnlich den Quellungserscheinungen von wässrigen Celluloseestern in organischen Flüssigkeiten, von denen diejenigen von p-Toluolsulfonamie in Pyridin und von Trinitroamie in Methanol-Cyclohexanon usw. näher beschrieben wird. Von großer Bedeutung ist die Vorbehandlung der Faser (die Schädigungen der Faserarchitektur bei der Nitrierung). Mittels Röntgenogrammen wird gezeigt, daß die Quellung der Nitrocellulose in organischer Flüssigkeit wie die Quellung von Cellulose in Kupferamminlösung auf der Bildung einer Verbindung mit einer der Komponenten des Quellungsmediums beruht. Um zu entscheiden, was wahrer Chemismus ist und was durch die Organisation der Faser als Chemismus vorgetäuscht wird, müssen für die Behandlung von Fragen über die Cellulosekonstitution die Rollen der chemischen Reaktionen, der Solvationsvorgänge und der Einflüsse der Faserarchitektur gut gegeneinander abgegrenzt werden. Dieses ist notwendig auch für das Lösungsgebiet, wo die Organisation der natürlichen Faser in bezug auf die Viskosität von Bedeutung ist.

*L. J. Weber.*

**Allen E. Stearn.** The nature of isoelectric gelatin in solution. Evidence for the existence of the ampholyte ion. I. Ionic displacement reactions. Journ. phys. chem. **34**, 973–980, 1930, Nr. 5. Saure und basische Farbstoffe vermögen Gelatine zu binden. Aus den gemessenen Zahlen über die stattgehabte Bindung bei verschiedenem  $p_H$  folgt, daß auch das Ampholytium am isoelektrischen Punkt Bindungsvermögen besitzt.

*Gemant.*

**Allen E. Stearn.** The nature of isoelectric gelatin in solution. II. Conductivity titrations of gelatin with crystal violet. Journ. phys. chem. **34**, 981–992, 1930, Nr. 5. Die Bindung der Gelatine mittels Kristallviolett läßt sich für titrimetrische Zwecke verwenden. Die Leitfähigkeit nimmt mit zunehmender Bindung ab. Die gemachten Beobachtungen sind auch zur Deutung des natürlichen Färbevorganges von Wichtigkeit.

*Gemant.*

**F. A. H. Schreinemakers.** Membrane and Osmosis. VI. Proc. Amsterdam **33**, 19–127, 1930, Nr. 2. Im bisherigen sind homogene Membranen behandelt worden, nun werden zusammengesetzte erörtert. Einfache Sätze über die Richtung der Wasserwanderung verlieren hierbei ihre Gültigkeit.

*Gemant.*

**Albert Vogt.** Beiträge zur Aufbereitung von Ölsanden. Dissertation Bergakademie Clausthal i. H. 1930, 46 S. Es gelingt im allgemeinen nicht, das Öl aus Ölsanden durch Wasser zu verdrängen. Vergleichsversuche mit reinen Quarzsanden und entolten, aber im übrigen ungereinigten Ölsanden, sowie Messungen der Grenzflächenspannung von Rohölen und deren Fraktionen führen zu dem Schluß, daß Ölsande als Dreiphasensysteme zu betrachten sind. Das Bindeglied zwischen Öl und Sand, eine an das Quarzkorn adsorbierte, mit wasserlöslichen Bestandteilen des Öles gesättigte Wasserhaut muß durch überlegene Kapillarkräfte zerstört werden. Dann kann das Wasser an das Sandkorn herangelangen und das Öl verdrängen. Die Zerstörung der Adsorptionsschicht gelingt durch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  Lösung, wenn gleichzeitig der Ölsand mechanisch bearbeitet wird. Verfr. führt zu dem Zwecke  $\text{NaHCO}_3$  unter den Sand, das bei Erwärmung durch Entwicklung von  $\text{CO}_2$ -Bläschen den Sand auflockert, an bestimmten Stellen die Sandfläche freilegt und damit die Ölverdrängung erleichtert. *Erk.*

**S. E. Sheppard.** The Relation of Fluidity of Liquids to Temperature. *Nature* **125**, 489–490, 1930, Nr. 3152. Zur Beschreibung der Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit wird die Formel vorgeschlagen:

$$\log \frac{1}{\eta} = -\frac{k}{T} + C,$$

worin  $k$  und  $C$  Konstante sind. Es ergeben sich Beziehungen allgemeiner Art zwischen der spezifischen Wärme, der molekularen Arbeit und der Konstanten  $k$ , die auch auf eine Formel für die Berechnung des Assoziationsfaktors führen. (Die unabhängig von Andrade aufgestellte Formel stimmt mit der Gleichung von Andrade überein und Sheppard gelangt auch teilweise zu den gleichen Folgerungen wie Andrade; vgl. das folgende Referat.) *Erk.*

**Ambrose Fleming.** The Viscosity of Liquids. *Nature* **125**, 580, 1930, Nr. 3154.

**E. W. Madge.** The Viscosity of Liquids. *Nature* **125**, 580–581, 1930, Nr. 3154.

**D. H. Black.** The Viscosity of Liquids. *Nature* **125**, 581, 1930, Nr. 3154.

**J. Frenkel.** The Viscosity of Liquids. *Nature* **125**, 581–582, 1930, Nr. 3154.

**E. N. da C. Andrade.** The Viscosity of Liquids. *Nature* **125**, 582–584, 1930, Nr. 3154. Kurze Zuschriften, die durch eine von Andrade veröffentlichte Formel zur Berechnung der Temperaturabhängigkeit der Zähigkeit (diese Ber. S. 969) veranlaßt wurden. Madge und Frenkel diskutieren eigene, früher veröffentlichte Formeln. Black die von Thorpe und Rodger benutzte. Im Schlußwort gibt Andrade die angekündigte theoretische Ableitung seiner Formel. Er erklärt die innere Reibung bei Flüssigkeiten durch eine momentane „Kristallbildung“, d. h. ein vorübergehendes Zusammenhaften der Moleküle, hervorgerufen durch molekulare Feldkräfte. Diese Kräfte sind beim festen Zustand stark genug, um einen dauernden Zusammenhalt zu bewirken, im flüssigen Zustand reißt dagegen die thermische Eigenbewegung die Moleküle immer wieder auseinander, so daß der „Kristallzustand“ nur sehr kurze Zeit dauert, die beim Siedepunkt verschwindend klein wird. Auf diese Weise kann man die Abnahme der Zähigkeit mit wachsender Temperatur erklären. Dem kurzzeitigen Zusammenhalt der Moleküle überlagert sich die Bildung von stabileren Molekülkomplexen, die Assoziation. Für Wasser kann durch die Formel  $\eta = A \cdot e^{b/T}$  die Zähigkeit zwischen 166 und 60° gut dargestellt werden, bei weiterer Temperaturabnahme weicht die Zähigkeit jedoch von der durch diese Formel bestimmten Kurve ab, so daß eine Ergänzung nötig ist, die eine Analogie im Verhalten der Oberflächenspannung



let. Für den ganzen untersuchten Bereich von  $-9$  bis  $+100^\circ$  kann die Zähigkeit des Wassers mit einem größten Fehler von  $0.25\%$  berechnet werden nach der Formel

$$\eta = 4,328 \cdot e^{1554/T} \cdot (1 + e^{12,097 - 0,0477 T}) \cdot 10^{-5}.$$

Der Einfluß des Druckes auf die Zähigkeit von Flüssigkeiten und der Einfluß der Konzentration auf die Zähigkeit von Lösungen kann durch die Vorstellungen von Andrade zwanglos erklärt werden. *Erk.*

**Deriagin and I. Khananov.** Measuring of the Viscosity of Molten Metals by Stokes' Method. Journ. appl. Phys. **6**, 78–90, 1929, Nr. 1 (russisch). *Scheel.*

**Dr. Müller.** Über die Viskosität des Glases. Glashütte **60**, 243–245, –260, 1930, Nr. 15 u. 16. Eine genaue Kenntnis der Viskosität des Glases ist vor allem für die maschinelle Verarbeitung erforderlich, da die Maschine nicht, wie der Handbetrieb, sich wechselnder Zähigkeit anpassen kann. Die Form des zu stellenden Stückes bestimmt, ob man ein kurzes oder langes Glas verwenden muß. Auch die Färbung des Glases spielt dabei eine Rolle, da mit Eisen- oder Kohlenoxyd gefärbte Gläser die Wärme rascher abstrahlen als farblose Gläser. Durch umfangreiche systematische Untersuchungen wurde der Einfluß der einzelnen Bestandteile der Schmelze auf die Zähigkeit ermittelt. Anschließend werden die Verfahren zur Messung der Viskosität im flüssigen Zustand und im weichen Zustand kurz beschrieben. *Erk.*

**H. O. Sibree.** The viscosity of emulsions. Part I. Trans. Faraday Soc. **26**, 1–36, 1930, Nr. 1 (Nr. 104). Für die Berechnung der Zähigkeit von Emulsionen verwendet Hatschek die Gleichung angegeben:

$$\eta_e = \eta_0 \cdot \frac{1}{1 - \sqrt[3]{\varphi}}.$$

Hier ist  $\eta_e$  die Zähigkeit der Emulsion,  $\eta_0$  die des Lösungsmittels,  $\varphi$  der Volumenanteil der dispersen Phase. Die Gleichung wird mit einem Rotationsviskosimeter an Emulsionen von Paraffin in Natriumoleat geprüft. Um eine Entmischung der Emulsion infolge der verschiedenen Dichte der beiden Phasen zu verhindern, wird das Paraffin durch Bromoform beschwert. Es zeigt sich, daß die gemessene Zähigkeit bei kleinen Winkelgeschwindigkeiten abhängig von dem Geschwindigkeitsgradienten ist, oberhalb einer gewissen Geschwindigkeit aber konstant wird. Durch Vergleichsversuche mit Paraffinen von sehr verschiedener Zähigkeit wird festgestellt, daß die Zähigkeit der dispersen Phase nur in geringem Maße die Zähigkeit der Emulsion beeinflusst. Die Hatscheksche Formel für den Einfluß der Konzentration wird von den untersuchten Emulsionen nicht erfüllt. Die Beobachtungen lassen auf eine Solvation schließen. Die Solvathülle ist aneinander bei den größeren Teilchen stärker als bei den kleineren Teilchen. *Erk.*

**Staudinger und R. Nodzu.** Über hochpolymere Verbindungen. 36. Mitteilung: Viskositätsuntersuchungen an Paraffinlösungen. Chem. Ber. **63**, 721–724, 1930, Nr. 3. Die bereits früher angegebene Formel  $\eta_{sp}/c = K_m \cdot M$  zeigt den Zusammenhang zwischen spezifischer Zähigkeit  $\eta_{sp}$  und dem mittleren Molekulargewicht  $M$  (diese Ber. S. 597) wird durch Versuche mit Paraffinen, Triacontan, Pentatriacontan und Hexacontan bestätigt. Daran schließen sich Untersuchungen an verdünnten Lösungen verschiedener Paraffinölfractionen. *Erk.*

**Z. W. Wolkowa.** Ein Beitrag zur inneren Reibung und Diffusion in Glycerin-Wassergemischen. II. ZS. f. phys. Chem. (A) **147**, 206–214, 1930, Nr. 3. Es wurden die K<sub>J</sub>, NaCl, KCl, BaCl<sub>2</sub> und Rohrzuckerdiffusionskoeffizienten in Glycerin-Wassergemischen von verschiedenen Zähigkeiten gemessen und die Abhängigkeit der *D*-Werte von dem spezifischen Volumen *V* der Gemische untersucht. Die Volumenabhängigkeit von Fluidität und Diffusion für alle untersuchten Stoffe folgt im Intervall der spezifischen Volumina der Gemische von 0,7988 bis 0,8700 derselben Gleichung. Im Intervall 0,8700 < *V* < 1,001 weichen die Punkte (*D*, *V*) von der Kurve  $(1/\eta, V)$  ab, wobei sich die  $(1/\eta, D)$ -Werte auffallend vergrößern. Die von R. Fricke berechneten Verdünnungswärme der Glycerin-Wassergemische folgen im Intervall der spezifischen Volumina 0,790 bis 0,8300 der Kurve  $(1/\eta, V)$ . Er.

**S. Kiesskalt.** Die Druckabhängigkeit der Viskosität. Motorenbetrieb und Maschinenschmierung **3**, 4–6, 1930, Nr. 3 (Beilage zu Petroleum **26**, Nr. 11). Die Zähigkeit von Schmierölen ist nach Versuchen des Verf. und anderer Beobachter bis zu Drucken *p* von 4000 Atm. proportional  $a^p$ , wobei *a* eine empirisch zu bestimmende Konstante ist, die unmittelbar ein Maß für die Druckempfindlichkeit der Viskosität beim Druck *p* = 0 darstellt. Tragt man nun für eine bestimmte Temperatur *a* als Funktion von  $d\eta/dt$  bei derselben Temperatur auf, so erhält man zwei Punktreihen für Mineralöle und terte Öle, die sich gut durch je eine Gerade ausgleichen lassen. Man kann also die Konstante *a* der Druckabhängigkeit eines Öles mit Hilfe der leicht zu messenden Größe  $d\eta/dt$  aus dem mitgeteilten Diagramm entnehmen. Die Druckabhängigkeit eines Öles ist von besonderer Bedeutung für den Übergang von der Teilschmierung zur Vollschmierung, Ansklinkpunkt und den Verlauf der Reibungszahl eines Lagers im Gebiet der Teilschmierung sowie bei der Metallbearbeitung mit Ölschmierung. Verf. erhofft von dem aufgezeigten Zusammenhang zwischen *a* und  $d\eta/dt$  Aufklärung über das Wesen des Schmierwertes eines Öles. Erk.

**S. Kyropoulos.** Physikalische Eigenschaften und Konstitution der Mineralerschmieröle. ZS. f. phys. Chem. (A) **144**, 22–48, 1929, Nr. 1/2. Es wird ein Verfahren angegeben, aus der Bestimmung von Brechungsindex und Molekulargewicht die Klassenzugehörigkeit eines Schmieröles zu ermitteln (vgl. diese Ber. **10**, 2303, 1929). Mit Hilfe dieses Verfahrens wird eine typische Klasse pennsylvanischer „Paraffinbasis“-Schmieröle, die Valvoline, sowie eine Anzahl gesättigter Kohlenwasserstoffe bisher unbekannter Konstitution als Isoparaffin gemische identifiziert. Es wird gezeigt, daß sich der Schmierwert des Paraffins nicht auf Grund seines quasistatischen, sondern seiner dynamischen Viskosität erklären läßt. Aus der Betrachtung der chemischen Eigenschaften von Naphthenen, Isoparaffinen und Paraffinen ergibt sich die Zweckmäßigkeit sorgfältiger Ausscheidung letzterer aus Schmierölen für den Betrieb von Explosionsmotoren. Aus den Schmierspaltmessungen von Wolff wird getolgert, daß Naphthenöle die weitesten Schmierspalte geben. Die Frage nach der geologischen Entstehung der Isoparaffinmische im ältesten Petroleum im Rahmen der bestehenden Theorien von dessen Ursprung wird aufgeworfen. Er.

**D. Balarew.** Über die innere Adsorption in Kristallsalzen. Kolloidchem. Beih. **30**, 249–296, 1930, Nr. 8/12. Die Elementarkristalle eines Salzes können derart wachsen bzw. miteinander verwachsen, daß in den dabei entstehenden Makrokristallen bzw. Teilchenkonglomeraten innere Oberflächen sich bilden bzw. erhalten bleiben. Die auf diesen inneren Oberflächen adsorbierten Schichten



fremden Salzen bedingen — wenigstens zum Teil — die Verunreinigungen (Einschlüsse) dieser Kristalle. Nach eingehender Diskussion der theoretischen Grundlagen, die die Möglichkeit einer inneren Adsorption bzw. einer Mosaikstruktur der Kristalle zulassen, werden an neueren Ergebnissen der Fällung  $\text{SO}_4$  und der dabei auftretenden Verunreinigungen Ergebnisse angeführt, für die Theorie der inneren Adsorption als Quelle der Verunreinigungen stehen: Einschlüsse farbiger Reduktionsprodukte von bei der Fällung zugesetztem  $\text{SnO}_2$  zeigen direkt, daß Fremdstoffe derart eingeschlossen werden können, daß man sie nicht wieder herauslösen kann. Alle verunreinigten Präparate von  $\text{SO}_4$  enthalten große Mengen Wasser, welche im allgemeinen in einfachem Verhältnis zu der Menge des eingeschlossenen fremden Salzes stehen. Die bis jetzt untersuchten Verunreinigungen lassen sich ganz allgemein in Zusammenhang bringen mit der polaren Adsorption von Sulfaten und Bariumsalzen auf den freien Oberflächen des  $\text{BaSO}_4$  im Sinne der Paneth-Fajanschen Regel. Die Bildung von Adsorptionsschichten im Innern des  $\text{BaSO}_4$  läßt darauf schließen, daß in diesem feine Kapillaren von den Dimensionen einer oder mehrerer Molekularschichten vorhanden sind. Es werden charakteristische Eigenschaften der im Innern der Kristalle eingeschlossenen Adsorptionsschichten zusammengestellt. Das Mitnehmen von Sulfiden, z. B. von  $\text{ZnS}$  mit  $\text{CuS}$  ist ein Vorgang, der ganz den Einflüssen von  $\text{BaSO}_4$  gleicht, analog verhält sich das System  $\text{NH}_4\text{Cl} \cdot \text{FeCl}_3 \cdot \text{aq}$ , wie die Einschlüsse des  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  und anderer Phosphate. Eine ausführliche Literaturzusammenstellung beschließt die Arbeit.

Schिंगnitz.

**Frumkin.** Über die Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. Kolloid-ZS. 51, 123—129, 1930, Nr. 1. Das Verhalten von aktivierter Kohle hinsichtlich ihres Adsorptionsvermögens kann auf Grund der Annahme erklärt werden, daß sie sich wie eine Gaselektrode verhält, welche auf Kosten von adsorbierten Gasen Ionen in die Lösung sendet, dabei eine bestimmte Ladung annimmt und Ionen von entgegengesetztem Vorzeichen adsorbiert. Diese Annahme wird durch folgende Beobachtungen gestützt: Im Hochvakuum entgaste Kohle adsorbiert keine Elektrolyte. In Gegenwart von Sauerstoff adsorbiert sie nur saure, Salzlösungen werden alkalisch. Der Vorgang läßt sich folgendermaßen formulieren:  $\text{C}_x\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{C}_x + 2\oplus - 2\text{OH}^-)$ . Die  $\text{OH}^-$ -Ionen vereinigen sich mit  $\text{H}^+$ -Ionen der Säuren, während die positiven Ladungen, die auf der Kohle bestehen, die Anionen adsorbieren, so daß ein Verlust von Säure in der Lösung eintritt. Alkali wird unter diesen Umständen nicht adsorbiert. Innerhalb eines gewissen Bereiches (bei kleinen Sauerstoffmengen) ergibt sich Äquivalenz zwischen der adsorbierten Säuremenge und der der Kohle zur Verfügung stehenden Sauerstoffmenge. Das Potential einer Kohle-Sauerstoffelektrode ist viel kleiner als das einer reversiblen Sauerstoffelektrode. Durch geringen Platinzusatz zur Kohle wird das Potential erhöht und damit steigt auch die Säureadsorption. In Gegenwart von Wasserstoff erhitzte Kohle verhält sich in luftfreien Lösungen gegenüber umgekehrt: es wird Alkali adsorbiert, neutrale Lösungen werden sauer, Säure wird nicht adsorbiert. Der zugrundeliegende Vorgang ist:  $\text{C}_x + \text{H}_2 \rightarrow (\text{C}_x + 2\oplus - 2\text{H}^-)$ . Platinzusatz vernichtet bereits bei Zimmertemperatur die Sauerstoffadsorption der Kohle, wenn Wasserstoff zugegen ist, und läßt die Kohle negativ. Auch hier konnte ein der adsorbierten Alkalimenge äquivalenter Wasserstoffverbrauch konstatiert werden. Auch durch  $\text{CO}$  kann der Kohle ein negativer Charakter erteilt werden nach dem Schema:



Untersuchungen der Stabilität von Kohlesuspensionen ergaben: Die Stabilität der sauerstoffbeladenen Kohle ist in saurer Lösung viel größer als in alkalischer,

bei wasserstoffbeladener Kohle ist es umgekehrt. Dies steht im Einklang mit der Theorie:  $O_2$ -Kohle ist in saurer,  $H_2$ -Kohle in alkalischer Lösung stark geladen und damit besonders stabil;  $O_2$ -Kohle in alkalischer bzw.  $H_2$ -Kohle in saurer Lösung haben keine erhebliche Ladung, sind also instabil.

*Schingnitz*

**James Strachan.** Adsorption on the Crystal Lattice of Cellulose. *Nature* **125**, 671, 1930, Nr. 3157. Die Adsorption von Jod an Cellulose erfolgt gerichteter Weise. Das Licht, welches durch eine mit Jodlösung getränkte Cellulosefaser hindurchgeht, ist daher linear polarisiert. Zwei gekrenzte Fasern lassen kein Licht durch.

*Gemauer*

**P. Reh binder und L. Kra juschkina.** Benetzungs- und Adsorptionswärme in Lösungen grenzflächenaktiver Stoffe. (Zur Physik der Benetzung, Erscheinungen, II.) *Journ. appl. Phys.* **6**, 123–131, 1929, Nr. 2. (Russisch in deutscher Zusammenfassung.) Es sind Benetzungswärmen von Pulvern in Lösungen grenzflächenaktiver Stoffe gemessen und aus den erhaltenen Ergebnissen die differentiellen Adsorptionswärmen aus Lösungen bei verschiedenen Konzentrationen  $Q(c)$  berechnet worden. Im Einklang mit den früheren theoretischen und experimentellen Resultaten von Reh binder (vgl. diese Ber. **8**, 579, 1927) sind für die differentielle Adsorptionswärme  $Q(c)$  abnehmende Kurven erhalten und hieran die integrale Adsorptionswärme in Lösungen für verschiedene  $c$  berechnet. Die selben Gesetzmäßigkeiten wurden erhalten für hydrophile und hydrophobe Pulver in wässrigen Lösungen, wie auch für Pulver verschiedener Natur und Lösungen in organischen Flüssigkeiten. Es wird gezeigt, daß der größten Polaritätsunterschiedsabnahme bei Benetzung auch die größte Wärmeentwicklung entspricht und daß, wenn die Benetzungswärme mit einem gegebenen reinen Lösungsmittel die größte ist, die Adsorptionswärme aus diesem Lösungsmittel die kleinste wird, d. h. ein aktiver Stoff muß, wie das auch die Flotationsversuche der Verrill zeigen haben, hauptsächlich an der Grenze mit großem Polaritätsunterschied adsorbieren werden.

*Schee*

**Morris B. Jacobs und Cecil V. King.** The dissociation of strong electrolytes. I. Optical rotation and the theory of complete dissociation. *Journ. phys. chem.* **34**, 1013–1020, 1930, Nr. 5. Kritische Besprechung der Tatsachen, die zugunsten bzw. gegen die Annahme einer vollständigen Dissoziation der starken Elektrolyte in wässrigen Lösungen sprechen. Es werden ausführlich die bisher erschienenen Arbeiten über die Änderung des Rotationsvermögens von optisch aktiven Salzen mit der Konzentration und der Natur des optisch inaktiven Kations referiert.

*Karaguni*

**Ernst Schmidt.** Verdunstung und Wärmeübergang. *Gesundheits-Ing.* **5**, 525–529, 1929, Nr. 29. [S. 1517.]

*Jako*

**H. Devaux.** Les échanges très rapides d'ions entre les tissus vivants et intacts des plantes et des animaux et les solutions salines mises à leur contact. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **1**, 54 S–55 S, 1930, Nr. [Bull. Soc. Franç. de Phys., Nr. 290.] In tierischen und pflanzlichen Gewebe erfolgt außer dem Festhalten durch osmotische Kräfte ein solches durch gewisse Zellsubstanzen. Dieses Festhalten durch Anziehung ist mindestens so wichtig, wie das Eingeschlossenensein in semipermeablen Membranen und bildet eine den chemischen Affinitäten vergleichbare Erscheinung.

*L. J. Web*



**Devaux.** Départ et retention des molécules du camphre et d'autres substances odorantes. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 52 S—53 S, 1930, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 290.] Die Verdampfungsgeschwindigkeit des Camphers auf Quecksilber ist etwa 700mal geringer als in Masse, daher ist auch der Geruch einer monomolekularen Schicht schwer wahrnehmbar. Verengt man jedoch die Oberfläche, so wird der Geruch vernommen, wodurch bewiesen gilt, daß nur für das Quecksilber berührenden Moleküle eine Verlangsamung der Verdampfung stattfindet. Behandelt man die mit Campher bedeckte Quecksilberfläche mit Wasserdampf, so verdrängt das Wasser den Campher und der Geruch wird merklich. Dasselbe gilt für andere Stoffe, wie Nelkenextrakt, Äther, Alkohol, Benzin, Chloroform usw., und Verf. erklärt damit auch die Gerüche der Kleidungsstücke, Tische, Töpferwaren, Ziegelsteine usw. Daher findet ein Hund die Spuren leichter nasser Erde. Im übrigen adsorbiert eine Quecksilberoberfläche in kurzer Zeit so viel Riechstoffe aus der geruchlosen Laboratoriumsluft, daß der Geruch vorher gut merklich ist und sich als ähnlich demjenigen von nassen Ziegelsteinen erweist.

*L. J. Weber.*

**A. Bennet-Clark.** A Method of investigating Gas Exchanges of Living Tissues. Nature **125**, 492—493, 1930, Nr. 3152. Es wird eine Methode gegeben, mittels derer die  $\text{CO}_2$ -Entwicklung und die gleichzeitige Sauerstoffaufnahme lebender Gewebe bestimmt werden kann. Ein Gasgemisch kreist in einem geschlossenen System über das zu untersuchende Material hin und durch die Lösung von  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . Da dieses das  $\text{CO}_2$  reduziert, wird das Volumen des Gasgemisches um den adsorbierten Sauerstoff verringert, was an einem Differentialmanometer abgelesen werden kann, das sich zwischen dem geschlossenen Respirationssystem und einem zweiten abgeschlossenen Luftvolumen befindet. Die Molekularflüssigkeit ist ein Elektrolyt, der beim Steigen einen Kontakt ließt, wodurch neuer Sauerstoff entwickelt wird, so daß das alte Volumen wieder hergestellt wird. Der gleichzeitig entwickelte Wasserstoff wird aufgefangen und dient als Maß des Sauerstoffverbrauchs. Die  $\text{CO}_2$ -Entwicklung wird durch Änderung des Elektrolytwiderstandes des absorbierenden  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ermittelt. Dieser nimmt infolge der Bildung des unlöslichen Bariumcarbonats zu. Dabei rufen allerdings die Elektroden aus Platinmohr immer nur kurze Zeit mit dem Elektrolyten in Berührung gebracht werden, da sie sich sonst mit einer Schicht von Bariumcarbonat überziehen, die einen hohen Übergangswiderstand hat und die Messung fälscht. Die Elektroden tauchen deshalb normalerweise in Quecksilber auf dem Boden des Gefäßes und werden nur zur Messung gehoben. *Güntherschulze.*

**Lewy.** Über akustische Siebketten. Phys. ZS. **31**, 358—359, 1930, Nr. 8. Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) [S. 1495.]

*E. Meyer.*

**E. Voorhees.** Acoustics of Radio Broadcasting Studios. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 210—217, 1930, Nr. 3. Nach Diskussion allgemeinerer akustischer Gesetze werden Mitteilungen über raumakustische Erfahrungen in Rundfunkaufnahmerräumen gemacht.

*F. Trendelenburg.*

**H. Davis and E. J. Evans.** Measurement of Absorbing Power of Materials by the Stationary Wave Method. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 107—110, 1930, Nr. 804. Die Apparatur zur Bestimmung des Schallabsorptionskoeffizienten von verschiedenen Materialien besteht aus einem langen, weiten Rohr, dessen eines Ende durch eine Platte aus dem zu untersuchenden Material ver-

geschlossen ist und an dessen anderem Ende sich die Schallquelle befindet. Es wird die Druck- bzw. Geschwindigkeitsverteilung der stehenden Schallwelle längs des Rohres durch ein Mikrophon gemessen und hieraus der Absorptionskoeffizient bestimmt. Es wird unter anderem der Einfluß einer Filzplatte in verschiedenen Abstände von dem Rohrende auf den Absorptionskoeffizienten festgestellt.

*Johannes Kluge*

**A. Andronow et A. Witt.** Sur la théorie mathématique des auto-oscillations. C. R. 190, 256–258, 1930, Nr. 4. Es werden die Bedingungen aufgestellt, wann die Differentialgleichungen

$$\ddot{\xi} + \omega_2^2 \xi = \mu f(\xi, \dot{\xi}; \eta, \dot{\eta}; u),$$

$$\ddot{\eta} + \omega_2^2 \eta = \mu f(\xi, \dot{\xi}; \eta, \dot{\eta}; u)$$

periodische Lösungen besitzen.

*Johannes Kluge*

**J. Harvey.** A harmonic analyser. Proc. Phys. Soc. London 42, 245–250, 1930, Nr. 3 (Nr. 233). Die arithmetische Bestimmung der Fourierkoeffizienten  $a_r$  und  $b_r$  aus den gegebenen Ordinatenwerten  $y_0 \dots y_{2n-1}$  (äquidistant) führt zu

$$a_r = \frac{1}{n} \left[ y_0 + y_1 \cos \frac{r\pi}{n} + \dots y_{2n-1} \cos (2n-1) \frac{r\pi}{n} \right]$$

und entsprechend für  $b_r$ . Das neue Verfahren besteht darin, daß die Summation auf der rechten Seite durch eine Wägung ausgeführt wird. Verschiebbare Einheitsgewichte werden mit den Hebelarmen  $y_0 \dots$  bis  $y_{2n-1}$  angeordnet und mit dem Winkel  $0, \frac{r\pi}{n} \dots$  bis  $(2n-1) \frac{r\pi}{n}$  aus der Wageebene herausgedreht, so daß sie nur mit dem

Moment  $y_0 \dots$  bis  $y_{2n-1} \cos (2n-1) \frac{r\pi}{n}$  zur Wägung beitragen. Das Verfahren

soll ebenso genau wie schnell anzuwenden sein.

*Johannes Kluge*

**Léon Grillet et Henri Bizette.** Sur les vibrations elliptiques. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 99–120, 1930, Nr. 3. Einige geometrische Überlegungen um aus den beiden Komponenten einer elliptischen Schwingung und aus ihrer Phasendifferenz das Achsenverhältnis und die Lage der Hauptachsen graphisch zu bestimmen. Anschließend wird die stereographische Projektion behandelt.

*Johannes Kluge*

**Th. Pöschl.** Über Schwingungen zusammengesetzter Systeme. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 295–296, 1930, Nr. 13. Es wird auf die Bedeutung der Dunkerleyschen Formel für die näherungsweise Berechnung der Eigenfrequenzen von zusammengesetzten Systemen hingewiesen. Vielfach findet sie Anwendung zur Berechnung der Eigenfrequenz  $\omega$  einer mit verschiedenen  $(n)$  Einzelmassen besetzten Welle. Ist  $\omega_n$  die Kreistfrequenz der mit der Masse  $M_n$  besetzten Welle so berechnet sich  $\omega$  aus folgender Formel:

$$\frac{1}{\omega^2} = \sum \frac{1}{\omega_n^2}.$$

...

In dem einfachen Grenzfall einer mit einer Zusatzmasse belasteten Saite wird die Genauigkeit der Dunkerleyschen Formel an der exakten Rechnung nachgeprüft. Es wird eine Übereinstimmung bis auf etwa 3% gefunden.

*Johannes Kluge*

**H. W. Gillett.** More on Fatigue and High Frequency Fatigue Testing Metals and Alloys I, 332–333, 1930, Nr. 7. Kurzer Bericht über einige Arbeiten die sich mit Prüfmethoden über die Schwingungsbeanspruchung verschiedene Materialien beschäftigen.

*Johannes Kluge*



**D. Kusnezow.** Die Methode der gedämpften Schwingungen zur Bestimmung der „Härte“. Journ. appl. Phys. 6, 33—44, 1929, Nr. 1. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Methode der gedämpften Schwingungen zur Bestimmung der „Härte“ besteht darin, daß die Spitze (Winkel  $90^\circ$ ) des Pendelapparates auf das Versuchsmaterial eingestellt wird, darauf das Pendel bis einer bestimmten Amplitude abgelenkt und der Zeitraum  $T$  (oder die Zahl der Schwingungen  $N$ ) bestimmt wird, welcher vom Anfang des Versuchs bis zur Verkleinerung der Amplitude auf eine bestimmte Größe vergeht. Die Größe  $T$  oder  $N$  dient als Härtemaß. Die Schwingungsperiode hängt nicht vom Dämpfungsgrade ab. Für Blei und Glas stellte sie sich als gleich heraus. Eine Reihe von Metallen und Haloidsalzkristallen der Metalle Na und K, die nach den absteigenden Härten  $N$  angeordnet war, zeigte sich als zusammenfallend mit einer Reihe, die nach der Härteskala (Ritzmethode) angeordnet war. Die Haloidsalzkristalle Na und K, die durch langsame Abkühlung geschmolzener Salze erhalten wurden, waren härter als Kristalle, welche durch Kristallisation von Wasserlösungen erhalten wurden. Wahrscheinlich absorbiert sich bei der Kristallisation das Wasser, dessen Moleküle sich zwischen den Elementen des Kristallgitters verteilen, wodurch letzteres weicher fest wird. Bei ein und derselben Differenz der Anfangs- und Endamplitude vergrößert sich die Zahl der Schwingungen  $N$  (oder  $T$ ) bei Verkleinerung der Anfangsamplitude. Bei Vergrößerung der Belastung verkleinert sich die Dämpfungszeit  $T$  (oder  $N$ ). Die Zeit  $T$  (oder  $N$ ) für Kristalle bei gleichen übrigen Bedingungen hängt von der Richtung der Schwingungsebene ab. Für Gips geht die Dämpfung parallel der Fläche fast dreimal langsamer vor sich, als senkrecht zur Fläche.

*Scheel.*

**Charles Moon.** A precision method of calibrating a tuning fork by comparison with a pendulum. Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 213—219, 1930, Nr. 2 (RP. 144). Es wird eine optische Registriermethode beschrieben zur vergleichenden Messung der Frequenz einer Stimmgabel mit der eines Pendels. Aus der Filmaufnahme können Amplitude und Frequenz der Gabel und Amplitude des Pendels entnommen werden. Bei einer Meßzeit von 1 sec beträgt die Genauigkeit der Zeitmessung  $\pm 0.002\%$ . Das Meßprinzip ist kurz folgendes: Bei jeder Schwingung der Stimmgabel öffnet sich kurze Zeit ein Lichtspalt, der durch einen auf dem Pendel angeordneten Spiegel auf dem Meßfilm abgebildet wird. Die den Lichtblitzen entsprechenden Striche ordnen sich entsprechend der Pendelbewegung in gestrichelten Sinuslinien an. Aus der Anordnung dieser Meßstriche wird die Frequenz der Gabel berechnet. Bei kleineren Amplituden der Gabel werden die Meßstriche diffus, die Meßgenauigkeit wird kleiner. Für eine Stahl- und Elinvargabel werden die Frequenzamplitudenabhängigkeiten zu  $6 \cdot 10^{-5}$  und  $4 \cdot 10^{-5}$  mm gemessen. Durch starke Gebäudeerschütterungen erhält man Meßfehler von  $\pm 10^{-5}$ .

*Johannes Kluge.*

**A. Tomlinson.** A method of measuring the periodic error of a mechanism. Journ. scient. instr. 6, 152—153, 1929, Nr. 5. Mechanische Einrichtung zur Aufzeichnung regelmäßiger Schwankungen und Abweichungen im Gange der Maschinen.

*Sachse.*

**I. Aksenow.** Messung von elastischen Spannungen im feinkristallinen Aggregat nach der Debye-Scherrer-Methode. Journ. appl. Phys. 6, 3—16, 1929, Nr. 2. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) [S. 1430.]

*Scheel.*

**Carrington.** Critical Stresses for Tubular Struts. Phil. Mag. (7) 9, 8, 1930, Nr. 58. Verf. bemerkt, daß sich die auf seine frühere Arbeit [Phil.

Mag. (7) 7, 1963, 1929] bezügliche Zuschrift von A. Robertson [Phil. Mag. (7) 96 324, 1930] lediglich mit der Interpretation einer rein mathematischen Relation befaßt, hingegen keinerlei Rücksicht auf praktische Anwendungen nimmt. Überdies werden einige in seiner Arbeit enthaltene Versehen korrigiert.

*Harry Schmidt*

**N. Kryloff et N. Bogoliuboff.** Sur la théorie des appareils indicateurs. Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 77-92, 1930, Nr. 3. Ausgehend von der Differentialgleichung

$$\frac{m d^2 y}{dt^2} + \frac{\lambda dy}{dt} + c y = f(t)$$

wird eine verallgemeinerte Theorie der technisch-physikalischen Meßinstrumente gegeben. Die Konstanten der linken Seite der Gleichung sind Apparatwerte  $f(t)$  ist die zu messende Größe.

*Johannes Kluge*

**Karl Zentner.** Untersuchungen über den Wirkungsgrad des Sandstrahl-gebläses. Wiener Ber. 138 [2a], 663-700, 1929, Nr. 8.

*Scheel*

**S. Ledermann.** Arbeitsvermögen und Dämpfungsfähigkeit von Gußeisen. Werkstattstechn. 24, 216-217, 1930, Nr. 8. Da neuerdings im Werkzeugmaschinenbau geschweißte Stahlblechkonstruktionen Eingang gefunden haben, ist über die Begriffe Festigkeit, Starrheit, Steifigkeit, Arbeitsvermögen u. a. eine gewisse Verwirrung entstanden. Verf. versucht mit seinen Ausführungen hier zu klären, indem er die in Frage kommenden mechanischen Vorstellungen erörtert. Eine Entscheidung, ob und unter welchen Umständen der Stahlblechkonstruktion der Vorzug zu geben ist vor der Gußeisenkonstruktion, ist nicht beabsichtigt und wird auch nicht getroffen, weil außer den erwähnten mechanischen Gesichtspunkten auch andere eine wesentliche Rolle spielen.

*W. Keil*

**T. F. Harle.** An „iron“ for silver soldering. Journ. scient. instr. 7, 136, 1930, Nr. 4. Auch beim Löten mit Silber ist ein kleiner LötKolben von Vorteil. Er besteht hier aus einem 2" langen Pt Draht von geeignetem Durchmesser, der in ein Glasrohr eingeschmolzen ist. Er wird durch Eintauchen in das geschmolzene und mit Borax bedeckte Lotmittel „verzinnt“. Ein solcher kleiner LötKolben ist namentlich empfehlenswert beim Hartloten von dünnen Cu Drahten, wobei er durch eine kleine Gasflamme erhitzt wird.

*Berndt*

**H. L. Whittemore, J. S. Adelson and E. O. Seaquist.** Physical properties of electrically welded steel tubing. Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 475-500, 1930, Nr. 4 (RP. 161). Die Rohren aus einem Stahl mit geringem C-Gehalt (0,08 bis 0,25%) und von  $\frac{1}{8}$  bis 3" Durchmesser, 0,028 bis 0,120" Wandstärke wurden mittels elektrischer Widerstandsschweißung unter Druck aus entsprechender Streifen hergestellt. Für die größten Unterschiede im Außendurchmesser ergaben sich bei a) im Gesenk fertiggestellten 0,008" (bei 88% 0,003"), b) gewalzten 0,009" (bei 78% 0,006"), c) im Gesenk hergestellten und geglühten 0,018" (bei 85% 0,006"). Bei a) und c) waren die größten Unterschiede in der Wandstärke 0,003" (bei 93% 0,002", bei 57% 0,001"). Bei c) war die Zerreißfestigkeit größer als die Druckfestigkeit (51000 gegen 46000 Pfund Quadratzoll), bei den übrigen waren beide 54000 bis 58000 Pfund Quadratzoll, mit Ausnahme von d) hart gewalzten Rohren, wo sie 74000 Pfund Quadratzoll ausmachten. Die Streckgrenze betrug je nach der Herstellungsart, 71 bis 93% der Festigkeit, die Dehnung über 2" (8" gemessen, 8 bis 48% (3 bis 31%), wobei die kleinsten Werte bei d) und die größten bei c) auftraten. Mit der Torsionsprüfung ergab sich die größte Scherspannung in



äußersten Faser an der Proportionalitätsgrenze für a) und b) zu 22 600 bzw. 00, bei d) zu 30 300 Pfund Quadratzoll. Bei der hydraulischen Probe war die platzgrenze im allgemeinen 60 000, bei d) 80 000, bei c) 48 000 Pfund/Quadratzoll, ezu unabhängig davon, ob das Aufplatzen an der Schweiß- oder an anderer lle erfolgte. Im Durchschnitt war die Zugfestigkeit der über den Umfang ent- menen Streifen dieselbe wie die der Röhren in axialer Richtung. Die Rockwell- te betrug 54 bis 86, mit den kleinsten Werten bei c), den größten bei d). An der weißstelle waren keine Überhitzung oder Verbrennung, ferner keine größeren schlüsse als in dem sonstigen Werkstoff zu bemerken. Im allgemeinen stimmen die Eigenschaften der Röhren mit denen des Ausgangswerkstoffs überein, bei c) sind die Werte etwas geringer.

*Berndt.*

**v. Eberhard.** Kritische Untersuchung der in der Literatur zu fin- den Formeln für die Störung der Geschößbewegung im Vakuum rech die Erdrotation. ZS. f. Phys. **60**, 528—557, 1930, Nr. 7/8. Der Verf. it in dieser sehr eindringenden Studie den Gründen dafür nach, weshalb für das amnte Problem mehrere Lösungen existieren, die untereinander recht verschieden d. Die klassische Lösung und die Lösung von Charbonnier kommen zu mathe- tisch verschiedenen Resultaten für die Werte der Abweichungen von der abelbahn. Der Verf. weist nach, daß diese beiden Lösungen nur deshalb von- ander verschieden sind, weil die „naiven“ Bahnen, bezüglich deren die Ab- ichungen berechnet werden, bei beiden Lösungen verschieden sind; die klassische sung geht von der Parabel aus, die unter dem Einfluß der Schwerkraft entsteht; e Charbonniersche Lösung von der Parabel, die unter dem Einfluß der Gravi- ionskraft erhalten würde, wenn diese allein wirken könnte. Der Verf. weist nach, ß Charbonnier sich dieses Unterschiedes nicht recht bewußt wurde. Ferner rd nachgewiesen, daß die im Lehrbuch von Hänert enthaltene Lösung falsch ist, er nach Ausmerzung zweier mathematischer Fehler im Prinzip auf die Char- nniersche Lösung hinauskommt. Schließlich geht der Verf. noch darauf ein, s welchen Gründen es zweckmäßig ist, mit der klassischen Lösung zu arbeiten d nicht mit der Charbonnierschen, und zwar, weil es nicht gleichgültig ist, üglicherweise welcher Bahn der Ballistiker die Abweichungen wirklich wissen will, d dann auch, weil bei den eigentlichen ballistischen Kurven nicht die Gravi- ionsbeschleunigung, sondern die Schwerebeschleunigung in Rechnung gestellt rd. Mit einer kinematischen Interpretation der Relativbewegung schließt die udie.

*C. Cranz.*

**ermann Blenk.** Über die Längsstabilität eines Flugzeuges mit los- lassenem Höhensteuer. ZS. f. Flugtechn. **21**, 189—196, 1930, Nr. 8. Für ugversuche ergibt sich als ein praktisches Maß der Längsstabilität mit festem der der Wert  $\frac{d\bar{\beta}_H}{d\alpha}$  und mit losem Ruder der Wert  $\frac{dP}{d\alpha}$  ( $\bar{\beta}_H$  — Höhenruder- nkel und  $P$  = Steuerkraft im stationären Flug mit Anstellwinkel  $\alpha$ ). Bei der ststellung der Stabilität mit losgelassenem Höhensteuer ist darauf zu achten, ß der Momentenausgleich im normalen Anstellwinkelbereich liegt. Die Unter- suchungen beschränken sich auf den Fall des Gleitfluges ohne Schraubenschub. e Übertragung auf den Fall des Motorfluges ist in Aussicht genommen. Dann läßt h auch ein einwandfreier Vergleich der Theorie mit den bereits angeführten ugversuchen durchführen.

*Scheel.*

**rl Ort.** Eine optische Vermessungseinrichtung für Modell-Luft- hrauben. Meßtechnik **6**, 89—93, 1930, Nr. 4.

*Scheel.*

**F. Weinig.** Widerstands- und Tragflügelprofile mit vorgeschriebener Geschwindigkeitsverteilung an der Oberfläche. *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **9**, 507–509, 1929, Nr. 6. Druck- und Geschwindigkeitsverteilung an der Oberfläche eines Profils bestimmen weitgehend dessen Strömungseigenschaften. Aus der durch den Hodographen darstellbaren Geschwindigkeitsverteilung ist deshalb auf die Strömungseigenschaften: Gefahr der Wirbelablösung und der Kavitation zu schließen. Es liegt daher der Wunsch nach Profilen, die einen vorgeschriebenen Hodographen haben, nahe. Da die Geschwindigkeit im Felde eines Profils,  $\zeta = u(z) + i v(z)$ , eine analytische Funktion ist, so wird durch sie eine konforme Abbildung zwischen Profil und Hodograph dargestellt. Der Hodograph entspricht dem Profil samt dessen Verzweigungsstromlinie und bedeckt daher die  $\zeta$ -Ebene zweifach. Durch die konforme Abbildung  $\eta = \zeta - 1/\zeta^2$  wird diese Zweideutigkeit behoben. Der Strömung im Unendlichen der  $z$ -Ebene des Profils entspricht in  $\eta = 0$  eine Doppelquelle mit Überlagerung einer entsprechenden Zirkulation. Aus diesen Kenntnissen läßt sich nun die Aufgabe, ein Profil mit vorgeschriebenem Hodographen zu konstruieren, leicht lösen. *F. Weinig*

**Fritz Weinig.** Der Einfluß des Flugwerks auf den Vortriebswirkungsgrad der Luftschraube. *ZS. f. Flugtechn.* **21**, 196–200, 1930, Nr. 8. Der Wirkungsgrad einer Luftschraube hängt in freier Weise von den Aufbau und den Abmessungen des Flugwerks ab. 1. Der Wirkungsgrad sinkt bei zunehmender Belastung der Schraubenkreisläche; diese Belastung ist aber nicht nur proportional dem Widerstandsbeiwert des Flugzeugs, bezogen auf die Größe der Tragflächen, sondern auch dem Verhältnis  $F/F_p$  der Tragfläche zur Propellerkreisläche. 2. Hinter der Luftschraube sitzt der Motor. Dies verhindert, daß durch die Luftschraube ebensoviel Luft erfaßt wird, wie wenn sie frei flöge; diesem Umstand entspricht eine Erhöhung der wirksamen Kreislächenbelastung. 3. Die im Abwind liegenden Teile des Flugwerks ergeben zusätzliche Verluste im Luftschraubenstrahl. Mit Hilfe einer auf der aus Punktquelle und Parallelströmung entstehenden Strömung beruhenden Betrachtung gelingt eine einfache Abschätzung dieser Einflüsse. Ein Zahlenbeispiel erläutert die Betrachtungen. *F. Weinig*

**E. Offermann.** Der Flug ohne Horizont. *ZS. f. Flugtechn.* **21**, 161–164, 1930, Nr. 7. Einleitend werden Untersuchungen angestellt über die Taugkeit des Flugführers zur Erhaltung der Fluglage beim Flug ohne Horizont (innere Navigation). Auf Grund fliegerischer Erfahrung ergibt die Überlegung, daß das Schergewicht der Stabilitätsfrage in der Kursstabilität liegt, wotuf die Gründe eingehend erläutert werden. Daneben werden Anregungen gegeben zu Änderungen in der Steuerung, um die Erhaltung der Kursstabilität zu erleichtern. Das Fliegen nach Instrumenten wird vom Standpunkt der Sicherheit nicht als befriedigende endgültige Lösung angesehen. Die „Blindflieg“-Schulung muß aber aus naher erläuterten Gründen in den Lehrplan für die Ausbildung von Flugführern übergehen. *Scheel*

**H. Diamond and F. G. Gardner.** Engine ignition shielding for radio reception in aircraft. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **4**, 415–424, 1930, Nr. (R.P. 158). [S. 1465.] *Nacker*

#### 4. Aufbau der Materie

**N. F. Mott.** The Collision between Two Electrons. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **126**, 259–267, 1930, Nr. 801. Unter Bezugnahme auf eine frühere Arbeit über die Anwendung des Äquivalenzverbotes auf Stoßvorgänge (diese Ber. S. 499)



ot der Verf. die durch die Wellenfunktion ausgedrückte Wahrscheinlichkeit an, 3 sich die beiden Elektronen an zwei bestimmten Stellen befinden. Unter nutzung der von Gordon berechneten Wellenfunktion erhält er für die Wahr- einlichkeit der verschiedenen Streuwinkel einen von der klassischen Ruther- rdschen Formel erheblich abweichenden Ausdruck. Die Abweichung verschwin- t auch für kleine Geschwindigkeiten nicht. Dasselbe Resultat wird durch andlung der beiden Elektronen als Wellenpakete nach einer Methode von rwin erhalten. Für den Stoß zwischen zwei  $\alpha$ -Teilchen (kein Spin, Einstei- se-Statistik, symmetrische Wellenfunktion) ergibt sich eine andere Abweichung n der Rutherford'schen Formel. Es wird überlegt, wie diese Abweichungen bachtet werden könnten. Neue Untersuchungen von E. J. Williams über die abelten  $\beta$ -Strahlbahnen in einer Wilsonkammer scheinen schon eine Bestätigung liefern.

*Didlaukies.*

**Rupp.** Über eine unsymmetrische Winkelverteilung zweifach flektierter Elektronen. ZS.f. Phys. **61**, 158—169, 1930, Nr. 3/4. In Analogie r Polarisation des Lichtes werden Elektronen von 10, 40 und 80 kV an zwei iegeln reflektiert bei streifenden Einfallswinkeln. Die reflektierte Elektronen- enge wird gemessen als Funktion des Azimutwinkels  $\varphi$  der beiden Spiegel zu- ander. Dabei wird an Gold eine unsymmetrische Winkelverteilung der reflekt- rten Elektronen gefunden bei 40 und 80 kV, die mit steigender Strahlgeschwin- gkeit zunimmt. Die Unsymmetrie kann durch eine Funktion  $1 + \delta^2 \cos^2 \varphi$  chrieben werden. Bei 10 kV fehlt die Unsymmetrie, ebenso an Be bei allen eschwindigkeiten. Sie wird mit einer Polarisation der Elektronen in Verbindung bracht, die Mott aus der Diracschen Theorie errechnet hat (Proc. Roy. Soc. ondon **124**, 425, 1929).

*Rupp.*

**Bernardini.** Le esperienze sulla diffrazione degli elettroni. Cim. (S.) **7**, Revista S. XLIII—LXI, 1930, Nr. 2. Referat über die Versuche von avisson und Germer u. a. über Elektronenbeugung.

*K. Przibram.*

**C. Rose.** Energy Losses of Electrons in Mercury Vapour. Nature (supplement) **125**, 460—461, 1930, Nr. 3151. Nach den Zusammenstößen der lektronen von konstanter Anfangsenergie (8, 18,4, 34,6 bzw. 49 Volt bei den rschiedenen Versuchen) mit Hg-Dampf im feldfreien Raum wurde nach Ab- nderung des Hg-Dampfes die Geschwindigkeit (Energie) der Elektronen mit lektrostatischer Methode analysiert. Trägt man die Intensität in Abhängigkeit n den Energieverlusten auf (Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen im ndzustande), so bekommt man Kurven mit mehreren Gipfelpunkten, deren Lage it 0,2 Volt Genauigkeit festzustellen ist. Das Hauptmaximum (bei dem anfangswert) entspricht den elastischen, die anderen (viel kleineren) Maxima den elastischen (d. h. Quanten-) Zusammenstößen. Die letzteren sind folgender- aßen gedeutet:

Energieverlust in Volt etwa	Entsprechendes Energieniveau des Hg-Atoms
4,9	$1^3P_0, 1^3P_1$ oder $1^3P_2$
6,7	$1^1P_0$ (Linie mit $\lambda = 1843$ im Ultraviolett) sehr stark
9,2	Mehrere Energieniveaus in der Nähe der Ionisation
10,4	Ionisation
11,5	$1^3P_0 + 1^1P_0$ oder $1^3P_1 + 1^1P_0$ } Zwei sukzessive
13,5—14	Beispielsweise: $1^1P_0 + 1^1P_0$ } Zusammenstöße

Die Ergebnisse werden mit den Messungen von Whitney (Phys. Rev. **34**, 923, 1930) verglichen, der mit magnetischer Methode arbeitete und im großen und ganzen dieselbe Auflösung bekam. Foard fand (Bull. Amer. Phys. Soc. vom 13. Dezember 1929) ein Maximum bei einem Energiewert von 7.7 Volt entsprechend dem Niveau  $1^3S_1$ , doch ist das weder bei den Messungen des Verf. noch bei denen von Whitney in Erscheinung getreten. *Právník*

**E. Hückel.** Zur Quantentheorie der Doppelbindung. ZS. f. Phys. **60**, 423—456, 1930, Nr. 7/8. [S. 1396.] *E. Teller*

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. VII. Zur physikalischen Kritik eines Sommerfeldschen Theorems. Ann. d. Phys. (5) **4**, 710—724, 1930, Nr. 6. [S. 1498.] *J. Stark*

**H. Mark und R. Wierl.** Atomformfaktorbestimmung mit Elektronen. ZS. f. Phys. **60**, 741—753, 1930, Nr. 11/12. Es wird eine Methode beschrieben, nach der man mit schnellen Elektroden außerordentlich scharfe Interferenzerscheinungen an dünnen Metallfolien erhalten kann. Die Debye-Scherrer-Kreise sind sehr deutlich getrennt und heben sich vom kontinuierlichen Untergrund so scharf ab, daß man sie ohne Schwierigkeiten zu photometrieren in der Lage ist. Es werden Intensitätsmessungen an den verschiedenen Reflexionen des flächenzentrierten Aluminium-, Kupfer- und Goldgitters durchgeführt und zur Berechnung des Atomformfaktors verwendet. Nach der Betheschen Theorie besteht zwischen dem Atomformfaktor für Elektronen und für Röntgenstrahlen eine Beziehung, die experimentell bestätigt wird. Bei größeren Abbeugungswinkeln geht sie in die bekannte Ruthertordsche Streuformel vom Atomkern für  $x$ -Strahlen über. *H. Mark.*

**Eduard Teller.** Über das Wasserstoffmolekülion. ZS. f. Phys. **61**, 458—480, 1930, Nr. 7/8. Das Ziel der Arbeit ist die Berechnung der Potentialkurven der angeregten Zustände des  $H_2^+$ -Ions, dessen Grundzustand quantenmechanisch von Burrau berechnet worden ist (Dissociationsenergie 2,75 Volt, Kernabstand 1,05 A.-E.). Ausgehend von der Schrödingerschen Wellengleichung berechnet Verf. unter Benutzung einer von Wilson angegebenen Methode diejenigen Zustände des Wasserstoffmolekülions, die bei Auseinanderfahren der Kerne in ein Proton und ein unregtes oder einfach angeregtes H-Atom zerfallen. Bei Zusammenführen der Kerne geht die Wellenfunktion, wie Verf. zeigt, in die des  $He^+$  über. Nur für zwei der angeregten Zustände des  $H_2^+$ -Ions findet Verf. Minima der Potentialkurven, und zwar für den  $2p\pi$ -Term ein sehr flaches, während der  $3da$ -Term ein deutliches Minimum zeigt, das einer Dissociationsenergie von 1,35 Volt entspricht; es hat den sehr großen Kernabstand von  $4,5 \cdot 10^{-8}$  cm. Der  $3da$ -Term scheint also der einzige stabile angeregte Zustand zu sein. Aus den großen Kernabstand der Minima der  $H_2^+$ -Terme schließt Verf., daß auch das doppelt angeregte Wasserstoffmolekül wahrscheinlich wenig stabil ist, da Kernabstände von mehr als 2 A.-E. zu erwarten sind. Verf. glaubt, daß die höheren  $H_2^+$ -Zustände nicht direkt durch Anregung aus dem Grundzustand entstehen können, sondern möglicherweise durch Einfangen eines Protons durch ein angeregtes H-Atom in Wasserstoffkanalstrahlen. Zur Frage der Existenz eines  $H_2^+$ -Bandenspektrums zeigt Verf. durch eine Diskussion der in Betracht kommenden Übergänge, daß ein im Ultravioletten liegendes Spektrum nicht zu erwarten ist, so daß nur Übergänge zwischen etwa vorhandenen höheren stabilen Termen und dem  $3da$  und vielleicht auch dem  $2p\pi$  in Frage kommen. *Finkelburg*



**U. Condon.** Complete dissociation of  $H_2$ . Phys. Rev. (2) **35**, 658, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist wohlbekannt, daß, wo Kernbewegungen in Frage kommen, trotz hinreichender Energie nicht immer Anregungsprozesse durch Elektronenstoß oder Lichtabsorption möglich sind. In der Regel wird die kritische Spannung des molekularen Wasserstoffs in der Nähe von 30 Volt als  $\rightarrow H^+ + H^+ + 2$  Elektronen gedeutet, wozu die Energie  $4,4 + 2 \cdot 13,5 = 31,4$  Volt nötig ist. Das kann aber nicht stimmen, denn wenn beide Elektronen entfernt werden, haben die Kerne eine gegenseitige potentielle Energie von etwa 50 Volt. Daher sollte dieser Vorgang etwa 50 Volt brauchen und die entstehenden Ionen jedes 9 Volt kinetische Energie haben. Ebenso wie nach Condon und Smith die 11 Volt-Dissoziation einem Übergang vom Normalzustand des  $H_2$  in Morse-Stueckelbergsche Kurve von  $H_2^+$  entspricht, wobei dann Protonen entstehen, die etwa 6 Volt kinetische Energie haben. *Güntherschulze.*

**Herbert Bleakney and John T. Tate.** The primary ions formed by electron impact in hydrogen. Phys. Rev. (2) **35**, 658, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Ergebnisse einer Untersuchung der primären Ionisationsprodukte von Wasserstoff, die mit einem früher beschriebenen Massenspektrographen erhalten wurden, lassen erkennen, daß es wenigstens drei verschiedene Vorgänge gibt, durch die ein Ion durch einen einzigen Zusammenstoß mit einem Elektron gebildet werden kann. 1. Das Molekülion  $H_2^+$  tritt bei  $15,4 \pm 0,1$  Volt durch Ablösung eines Elektrons auf. 2. Ionisierung und Dissoziation gehen zugleich vor sich, wobei das Ionenion  $H^+$  bei einer Mindestspannung von  $18,0 \pm 0,2$  Volt entsteht. 3. Bei etwa 20 Volt wird ein zweites Ion gebildet, vermutlich  $H^+$ , das durch die Eigenschaft charakterisiert ist, daß es mehrere Volt kinetische Energie hat. Es erscheint im Analysator als eine sehr breite Spitze und ist auch imstande, gegen ein verzögerndes Feld eine Seitenelektrode zu erreichen. Die Vorgänge 2 und 3 sind weniger wahrscheinlich als 1. Die Effekte finden eine theoretische Deutung in der Kurve der potentiellen Energie von Morse und Stueckelberg für das Wasserstoffmolekül, wie Condon ausgeführt hat (siehe vorstehendes Referat). *Güntherschulze.*

**Thomas H. Johnson.** The reflection of hydrogen atoms from crystals of lithium fluoride. Phys. Rev. (2) **35**, 658–659, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Untersuchung der Reflexion von Wasserstoffatomen an Kristallen, die zuerst an NaCl- und KCl-Kristallen untersucht worden war, wurde auf die anderen Halogene ausgedehnt. Die vorläufigen mit LiF erhaltenen Ergebnisse sind in doppelter Hinsicht interessant. Erstens zeigte sich ein scharf definierter, spiegelter Strahl wie bei den anderen bisher untersuchten Halogenkristallen, der LiF reflektiert unter günstigen Umständen bis etwa 50% des auffallenden Strahles in der Spiegelrichtung gegenüber 5% bei NaCl und 0,5% bei KCl. Zweitens zeigte sich, daß das Reflexionsvermögen des LiF durch die Wirkung des atmosphärischen Wasserstoffs oder anderer Entladungsprodukte der als Quelle des Atomstrahles benutzten Röhre stark beeinflusst wird. So wurde gefunden, daß ein Kristall, der bei Zimmertemperatur der atmosphärischen Luft und dem molekularen Wasserstoff in der nicht eingeschalteten Röhre einige Zeit ausgesetzt gewesen war, den Atomstrahl zuerst stärker reflektierte, aber bereits nach einer Minute war die Reflexion auf die Hälfte des Anfangswertes gesunken. Bei höheren Temperaturen zeigte sich die gleiche Ermüdung, jedoch erst nach längerer Einwirkungsdauer bis zu einer Stunde. *Güntherschulze.*

**B. Pidduck.** The Magnetic Moments of Hydrogen-like Atoms. Nature **120**, 925, 1928, Nr. 3085. *Kussmann.*

**Daniel Buchanan.** Second Genus Orbits for the Helium Atom. *Trans. Roy. Soc. Canada* (3) **23**, 227–245, 1929, Nr. 2. Nach einer Übersicht über verschiedene mögliche Bahnen der beiden Elektronen im Heliumatom wird ein bestimmter Fall mathematisch definiert und unter Voraussetzung eines Konvergenzsatzes von Mc Millan nach den Methoden der klassischen Mechanik behandelt. Das Resultat wird zahlenmäßig ausgewertet und die so berechnete Bahn bildlich dargestellt. Ju

**F. W. Aston.** The Photometry of Mass Spectra and the Atomic Weights of Krypton, Xenon and Mercury. *Proc. Roy. Soc. London* (A) **126**, 511–521, 1930, Nr. 802. [S. 1506.] Ritsch

**A. M. Cravath.** A search for critical potentials for electron recombination with  $\text{Hg}^+$ . *Phys. Rev.* (2) **35**, 659–660, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Entdeckung von Davis und Barnes (*Phys. Rev.* **34**, 152, 1929) daß Elektronen, die gerade eine zur Ionisierung von  $\text{He}^+$  hinreichende Geschwindigkeit haben, sich erstaunlich schnell mit  $\text{He}^{++}$  wieder vereinigen, führte zu einer Untersuchung über die Wiedervereinigung von 10,4 Volt Elektronen mit  $\text{H}_2$ . Eine zylindrische Ringelektrode von 0,6 cm Länge und 2,5 cm Durchmesser wurde in einen großen Quecksilberdampfbehälter gebracht, in dem der Druck 0,01 mm Hg betrug. Die Ionen pro Kubikzentimeter bis  $1,5 \cdot 10^{-11}$  betrugen. Die Elektronen wurden einem dünnen oxydbedeckten Glühdraht in der Achse des Zylinders entnommen und in den dünnen, den Draht umhüllenden Dunkelraum beschleunigt, so daß radial den nahezu auf konstantem Potential befindlichen ionisierten Dampf innerhalb des Zylinders durchströmten, dessen Potential positiv gegen den Faden aber negativ gegen den Raum war. Der gesuchte Effekt war eine scharte Verengerung des den Zylinder erreichenden Elektronenstromes bei Durchgang der Elektronenenergie durch 10,4 Volt. Es wurde aber kein Effekt gefunden. Vielleicht liegt das daran, daß der Energiebereich, in dem die Wiedervereinigung eine große Wahrscheinlichkeit hat, sehr schmal ist, so daß nur ein Bruchteil der Elektronen die mit der Maxwell'schen Energieverteilung die 1000° C entspricht, aus dem Draht kommen, die richtige Energie hat. Wäre dieser Bereich so breit gewesen wie Davis und Barnes ihn bei He erhielten, so wäre praktisch der gesamte Elektronenstrom unterdrückt worden. Güntherschulz

**F. Hamburger, Jr.** Polar molecules and their contribution to energy loss. *Phys. Rev.* (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1445.]

**H. Kallmann und B. Rosen.** Über den direkten Nachweis der durch Umladung entstandenen Ionen. *Naturwissensch.* **18**, 355, 1930, Nr. 1. [S. 1456.] Güntherschulz

**S. Bradford Stone.** The origin of the chemical elements. *Journ. phys. chem.* **34**, 821–841, 1930, Nr. 4. Betrachtungen auf Grund der Relativitätstheorie und neuer Atomgewichtsbestimmungen ergeben, daß die für radioaktive Umwandlungen berechneten Massenabnahmen von solcher Größe sind, daß die Energieänderungen erklärbar werden. Aston's neue Methode ist genügend genau, um eine weitere Prüfung der Relativitätstheorie zu erlauben. Eine zwischen Massendefekt und Atomgewicht aufstellbare Beziehung macht wahrscheinlich, daß die Atomgewichte ganze Zahlen auf einer Sauerstoffbasis sind. Aus der Annahme, daß die Atombildung durch Vereinigung von Helium- und Wasserstoffkernen geschieht, folgt: a) eine obere Grenze von ungefähr 340 für das Atomgewicht, b) die Materiekonzentration in den leichteren Elementen, c) die Materiekonzentration in den schwereren Elementen.



tration in dem 4 *K*-Typus der Atome, d) eine Erklärung der Entwicklung der radioaktiven Elemente, welche mit den thermodynamischen Prinzipien übereinstimmt, e) die Möglichkeit geringer Abweichungen bei einem gegebenen Atomtypus, welche auf das Vorhandensein einer feinen Struktur in den individuellen Massenspektrumlinien hinweist. Durch eine kinetische Theorie lassen sich die kosmischen Strahlen erklären. Im wesentlichen dieselbe wie die von Millikan und Cameron, unterscheidet sich diese Erklärung dadurch, daß sie einen großen Betrag weicher Strahlung in der Heliumbande und Abwesenheit einer Eisenbande verlangt. Die vorgeschlagene magnetische Hypothese des Mechanismus der Atomerschaffung erklärt: a) den Ursprung der kosmischen Strahlen im interstellaren Raum, b) die Konzentration der leichteren Atome zum 4 *K*-Typus, c) den Grund der Abweichung der schwereren Atome von der Harkinschen Regel und d) die bekannten Tatsachen über die Verteilung von Isotopen und Isobaren.

*Kauffmann.*

**Wolfgang Gündel.** Zur Molekulargröße des Kautschuks. Erlanger Ber. **60**, 225–288, 1928. Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Reinkautschuk beschrieben, der dann zu Molekulargewichtsbestimmungen (Größenordnung:  $10^{-3}$ ) herangezogen wird, wobei Menthol als Lösungsmittel dient. Dieselben Bestimmungen werden am Kautschuknitron ausgeführt. Aus den Ergebnissen werden Schlußfolgerungen auf die chemische Konstitution des Kautschuks gezogen.

*Lothar Hock.*

**Egon Schweidler.** Über die Zerfallskonstante von Radium D. Wiener Ber. **138** [2a], 743–747, 1929, Nr. 9/10. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1929, S. 291, Nr. 25; vgl. diese Ber. S. 513.

*Scheel.*

**Hans Pettersson.** Das Verschwinden von Radon in Quarzkapillaren bei elektrodenloser Entladung. Mitteilungen des Instituts für Radiumforschung Nr. 242. S.-A. Wiener Ber. **138** [2a], 749–753, 1929, Nr. 9/10; vgl. diese Ber. S. 213.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**C. P. Snow.** Excited Radicals in Chemical Compounds. Phys. Rev. (2) **35**, 563–564, 1930, Nr. 5. Anknüpfend an die in diesen Ber. S. 781 referierte Bemerkung D. K. Andrews über die Aufrechterhaltung der Eigenschwingungen bestimmter Atomgruppen innerhalb des Molekülverbandes bringt der Verf. folgendes Beispiel: Die Frequenz der Atome N–O gegeneinander im Zustand  $2\Pi$  sei 1892. In der Gruppe N<sub>2</sub>O, die linear und symmetrisch aufgebaut anzusehen sei, findet man die Frequenz 2250, während dem angeregten  $2\Sigma$ -Zustand von NO die Schwingung mit der Frequenz 2345 zukäme. Aus diesem und ähnlichen Beispielen zieht der Verf. den Schluß, daß zweiatomige Gruppen ihre Eigenfrequenzen innerhalb der Moleküle unabhängig von deren sonstigen Aufbau beibehalten und daß diese Eigenfrequenzen den angeregten Zustand der betreffenden zweiatomigen Gruppen entsprechen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Ch. Fabry et Dureuil.** Sur une prétendue transformation du plomb par l'effet du rayonnement solaire. Bull. Acad. Roumaine **12**, 216, 1929, Nr. 7/10. In einer Zusage an die rumänische Akademie stellen die beiden Verff. fest, daß entgegen den Angaben Fräulein Maracineanu die Untersuchung des der Sonne exponierten Bleies nicht die Spur Gold, Quecksilber oder Helium ergeben hatte und daß auch kein Unterschied zwischen der der Sonne zugekehrten und der von der Sonne abgekehrten Seite des Bleies bemerkt werden konnte.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. IV. Die Symmetrie der Lichtemission im Effekt des elektrischen Feldes. Ann. d. Phys. (5) 4, 607—664, 1930, Nr. 5. [S. 1496.]

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. V. Die Symmetrie der Lichtemission im axialen Effekt der Kanalstrahlung. Ann. d. Phys. (5) 4, 665—684, 1930, Nr. 5. [S. 1497.] *J. Stark*

**Allan Ferguson.** The Parachor and Molecular Volume. Nature 125, 597—598, 1930, Nr. 3155. Es wird darauf hingewiesen, daß durch den von Sugden eingeführten Begriff des Parachor  $P$  (vgl. diese Ber. 5, 1626, 1924), welcher zwischen dem Molekulargewicht  $M$ , der Oberflächenspannung  $\gamma$  und der Dichte im flüssigen und gasförmigen Zustand  $D$  und  $d$  die für jede Flüssigkeit charakteristische Beziehung  $P = M \cdot \gamma^{1/4} (D - d)$  besteht, das Molekularvolumen mit seiner Bedeutung verliert. *Scharius*

**A. M. Taylor.** Molecular aggregation. Phys. Rev. 2, 35, 668, 1930, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine kurze Zusammenstellung der Verfahren zur Feststellung von Molekularassoziation in reinen Flüssigkeiten. Verfahren der Oberflächenspannung, Viskosität, optischen Ansetzprobe und Ramaneffekt. Die Frage der Molekülgröße im festen Zustand kann augenblicklich nur durch die Röntgenanalyse und durch Vergleich der spezifischen Wärme mit der theoretischen entschieden werden. Es wird eine dritte Methode vorgeschlagen, die auf der van't Hoff'schen Gleichgewichtsgleichung  $d(\log c_p)/dT = Q/RT^2$  beruht.  $Q$  ist dabei die differentielle Lösungswärme des festen Körpers in einem gegebenen Lösungsmittel, während  $k$  die Gleichgewichtskonstante ist für den Austausch der Moleküle im festen Körper und in der Lösung;  $k$  läßt sich als Änderung der Löslichkeit mit der Temperatur ausdrücken. Für Jod gibt die Methode  $J_2$  als Molekülgröße im festen Zustand; das stimmt mit Röntgenmessungen überein, die zeigen, daß festes Jod ein Molekülgitter von  $J_2$  hat. *Güntherschulze*

**W. Linnik.** Über eine Abänderung der Dreikristallmethode zur Untersuchung der Kristallstruktur mit Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. 6, 220—226, 1930, Nr. 3/4. [S. 1505.] *Schocke*

**O. Kratky.** Über die Untersuchung von mikroskopischen Kristallen mit Röntgenstrahlen. Vorläufige Mitteilung. ZS. f. Krist. 73, 567—571, 1930, Nr. 5/6. Durch Verkleinerung des Abstandes Objekt—Film und Röntgenobjekt auf einige Millimeter, sowie Verwendung eines Primärstrahles, dessen Divergenz  $30^\circ$  beträgt — aber zur Vermeidung übermäßigen Schleiers nur in eine Richtung —, wird die Belichtungszeit herabgedrückt, so daß man z. B. von einem Gipskristall von  $1/50$  mm Länge mit einer technischen Kupferröhre in 5 Stunden auswertbare Schichtlinienaufnahmen erhält. Der Kristall ist dabei auf einem über die Blende gespannten Kollodiumfilm geklebt. Über die Konstruktion der Apparate werden kurze Angaben gemacht. *Behling*

**Otto Stelling und Filip Olsson.** Röntgenspektroskopische Untersuchungen einiger fester Chlorosalze. I. Zur Kenntnis der Chlorosalze. ZS. phys. Chem. (B) 7, 210—225, 1930, Nr. 3. Mehrere Schwermetallechloride geben mit den Alkalichloriden sogenannte Doppelchloride, auch Chlorosalze genannt. In der vorliegenden Arbeit werden die Untersuchungen von den  $K$ -Absorptionsspektren des Chlors in 25 verschiedenen festen Chlorosalzen von 13 verschiedenen



Typen beschrieben und deren Wellenlängenwerte angegeben. Die verschiedenen Verbindungen ergeben im allgemeinen zwei Absorptionskanten. Nur die Zinksalze geben einfache Kanten. Die Wellenlängen der langwelligen Kanten schwanken für eine ganze Reihe von Substanzen (außer den Zinkverbindungen) um den Wert 4391 X-E. Die Absorptionskante bei den Zinkverbindungen liegt bei etwa 4380 X-E. Im allgemeinen stimmen die Wellenlängen dieser Kanten gut mit denjenigen der Schwermetallchloride überein.

*A. Burmester.*

**P. L. Stedehouder** und **P. Terpstra**. Over kristallen van kaliumbichromaat. *Physica* **10**, 113–124, 1930, Nr. 4. Aus dem Habitus von in einer wässrigen Lösung unter verschiedenen Bedingungen gewachsenen Kristallen vom triklinen Kaliumbichromat wird, in Zusammenhang mit der Tatsache, daß die Kristalle nicht piezoelektrisch sind, geschlossen, daß die Auffassung von A. Schubnikow, nach welcher diese Kristalle der triklin asymmetrischen Klasse angehören, nicht richtig ist: die Kristalle sind triklin pinakoidal. Verf. haben bei den Wachstumsversuchen auch Kristalle einer monoklinen Modifikation des  $K_2Cr_2O_7$  gefunden, deren kristallographische Einzelheiten beschrieben werden.

*W. G. Burgers.*

**Jean Thibaud** et **F. Dupré La Tour**. Étude du polymorphisme des cristaux et des orientations d'acides gras en fonction de la température. *C. R.* **190**, 945–947, 1930, Nr. 15. Es wird für eine Anzahl gesättigter Fettsäuren (Cerotin-, Stearin-, Palmitin-, Myristin- und Laurinsäure) die Existenz von zwei oder drei kristallographischen Modifikationen festgestellt und deren Übergangstemperaturen sowohl für Kristallorientierungen auf verschiedenen Unterlagen (Aluminium, Gold, Ebonit), wie für freie Kristalle mittels röntgenographischer Messung der Gitterkonstanten bestimmt.

*W. G. Burgers.*

**R. H. Canfield**. The classes of symmetry possible in crystals of elements. *Phys. Rev.* (2) **35**, 660, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. behandelt die Aufgabe, die Raumgittertypen zu bestimmen, die in Kristallen aus Atomen einer Art möglich sind, wenn die Atome gegenseitigen Zentralkräften unterworfen sind und die Kräfte zwischen den Atomen nur für eine Entfernung Null sind. Es ergibt sich, daß die Gleichgewichtsbedingungen eines Atoms fordern, daß der Schwerpunkt jeder Atomgruppe, die sich auf der Oberfläche einer Kugel befinden, im Mittelpunkt der Kugel liegt. Diese Bedingung der baryzentrischen Symmetrie vermindert die Möglichkeiten von 32 auf 21. Gleichgewicht gegenüber verallgemeinerten unendlich kleinen Dehnungen des ganzen Kristalls führt zu der Bedingung, daß die Hauptträgheitsachsen sämtlicher kugelförmigen Atomgruppen die gleichen Richtungen haben und die Hauptträgheitsmomente sich gleich verhalten. Das verringert die Zahl der möglichen Klassen weiter auf fünf Klassen des kubischen Systems. Der Umstand, daß es vielfache Ausnahmen von der letzten Regel gibt, führt zu dem Schluß, daß viele Kristalle selbst der Elemente nicht als homöopolar im Sinne der Voraussetzung angesehen werden können.

*Güntherschulze.*

**R. H. Canfield**. Mosaic crystals of elements. *Phys. Rev.* (2) **35**, 671, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Wird angenommen, daß die Atome eines Kristalls alle vollkommen gleich sind und aufeinander Zentralkraft ausüben und daß diese Kraft zwischen zwei Atomen nur für einen Abstandswert verschwindet, so ergibt sich, daß die Bedingung der Stabilität des Kristalls gegen eine unendlich kleine verallgemeinerte Verschiebung verlangt, daß bestimmte Serien von Thermen in der zweiten Ableitung der Energiefunktion größer als Null sind. Wird das vorausgesetzt, so folgt, daß jede Verschiebung eines Teils des vollkommenen Kristalls

gegen den übrigen Kristall die potentielle Energie des Gitters vergrößert, sind also alle derartigen Unvollkommenheiten als instabil anzusehen.

Güntherschu

**Eduard Hertel.** Mitbearbeitet von **Kurt Schneider.** Nebenvalenz und Kristallbau. ZS. f. phys. Chem. (B) 7, 188–209, 1930, Nr. 3. Die Kristallstruktur von 4, 6-Dinitro-1, 3-xylo!, m-Dinitrobenzol, p-Dinitrobenzol, 2, 6-Dinitrophenol und 1, 3, 5-Trinitrobenzol wurde röntgenographisch untersucht und der Aufbau des Kristallgitters der drei ersten Substanzen modellmäßig diskutiert. Es ergab sich, daß die Nitrogruppen sich in räumlicher Nachbarschaft von solchen Ringkohlenstoffatomen angrenzender Moleküle befinden, die keine Nitrogruppen tragen. Man kommt zur Annahme, daß die von den Nitrogruppen einerseits und unbelasteten Ringkohlenstoffatomen andererseits ausgehenden Nebenvalenzkräfte sich bei der Kristallisation absättigen und dadurch die Struktur des Kristallgitters mitbestimmen, sei es, indem sie Kettenbausteine zu bilden veranlassen (Dinitroxylo!), sei es, daß sie zur Bildung von Netzbausteinen (m-Dinitrobenzol) oder von Gitterbausteinen (p-Dinitrobenzol) führen. Im 2, 6-Dinitrophenol liegt vermutlich die Hydroxylgruppe nicht symmetrisch zu den beiden benachbarten Nitrogruppen, sondern neigt sich einer von beiden zu, wodurch eine Art Ringschluß zustande kommen kann. Beim 1, 3, 5-Trinitrobenzol enthält der rhombische Elementarkörper 16 Formelgewichte  $C_6H_3N_3O_6$  mit acht Bausteinen, so daß wie bei der Pikrinsäure auch hier zwei Moleküle einen unsymmetrischen Baustein bilden.

Kauffman

**F. C. Blake.** An interesting case of a unit lattice made up of interpenetrating lattices. Phys. Rev. (2) 35, 660, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Einige der interessantesten und wichtigsten Fälle von Legierungen und festen Lösungen lassen sich nur nach der Pulvermethode untersuchen, da es ist bei Anwesenheit verschiedener Phasen noch kein Mittel gefunden worden, große Einkristalle der einzelnen Phasen zu züchten. Die industrielle Wichtigkeit vieler Legierungen beruht darauf, daß sie nur aus Mikrokristallen bestehen, wurde deshalb versucht, ob es möglich ist, synthetisch eine Serie sich durchdringender Gitter von Chrom und Nickel aufzubauen, die die beabsichtigten Reflexionen ergeben würden. Das erwies sich als möglich. Das Gitter besteht aus 32 Nickel- und aus 64 Chromatomen und hat die Eigenschaft ungewöhnlicher Härte, die Bragg als Kennzeichen vielatomischer Gitter der Legierungen von Kupfer mit Al, Zn und Sn erwähnt. Die interessanteste Eigenschaft eines solchen Gitters besteht darin, daß die ersten 16 Linien, die man als starke Linien im Pulverdiagramm erwartet, überhaupt nicht auftreten, in Übereinstimmung mit der Beobachtung. Die Raumgruppe des Gitters ist  $D_{4h}^{16}$ , eine hemiedrische Form.

Güntherschu

**M. Straumanis.** Das elektrochemische Verhalten und die Auflösungs-geschwindigkeit von Zinkeinkristallen in Schwefelsäuren. Z. f. phys. Chem. (A) 147, 161–187, 1930, Nr. 3. Folgende Ergebnisse wurden bei Untersuchung von Zinkeinkristallen an Lösungsmitteln erhalten. Die verschiedenen Flächen eines Zinkeinkristalls verhalten sich in neutraler  $Zn^{++}$ -Lösung elektromotorisch gleich. Wird der neutralen  $ZnSO_4$ -Lösung etwas  $S^{++}$  zugesetzt, so verschiebt sich das Potential beträchtlich zu höheren Werten hin und unterliegt starken Schwankungen. Bei noch größer werdendem  $S^{++}$  Zusatz geht das Potential des Zinks durch ein Minimum und wird von neuem edler. Beim Sättigen der Elektrolyten mit Wasserstoff nimmt das Potential des Zinks unedlere Werte an und beim Sättigen mit Sauerstoff edlere. Ri



ruft starke Potentialverschiebung hervor, besonders wenn die Zinksulfatlösung schwach sauer ist: es treten unedlere Werte auf, wenn nicht gerührt wird. Durch die Annahme, daß das Potential eine Funktion der Auflösungsgeschwindigkeit ist, wurden die beobachteten Potentialänderungen qualitativ erklärt. Es konnte bewiesen werden, daß die Abhängigkeit des Potentials des sich lösenden Zinks (im Falle größerer Geschwindigkeiten) von der Auflösungsgeschwindigkeit eine lineare ist. Infolgedessen haben die Potentialangaben in sauren Lösungen nur dann einen Sinn, wenn die Abhängigkeit des Potentials von der Geschwindigkeit der Auflösung bekannt ist. Diese Abhängigkeit erwies sich an allen untersuchten Kristallflächen als gleich (in  $\text{H}_2\text{SO}_4$  von derselben Konzentration); sie ändert sich aber (für alle Flächen in gleichem Maße), wenn die Konzentration der Säure geändert wird, und zwar in dem Sinne, daß der Koeffizient  $k$  mit der Verdünnung größer wird. Die verschiedenen Flächen eines aus Zn „Kahlbaum“ dargestellten Zinkeinkristalls lösen sich in 2 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nicht gleich schnell. Es wurde die folgende Reihe der Geschwindigkeiten festgestellt:

$$(1\bar{1}20) > \frac{(1010)}{(10\bar{1}1)} > (0001).$$

Für die Längen der Induktionsperioden gilt die umgekehrte Reihenfolge. Die Unterschiede in den Lösungsgeschwindigkeiten und in den Längen der Induktionsperiode werden durch die verschiedene Lage der Fremdmetallschichten gegen die sich lösende Fläche erklärt. Die Art des Angriffs der Flächen durch Säure wird näher erörtert. Kristallflächen aus reinstem sublimierten Zink wurden wegen des äußerst langsamen und punktartigen Angriffs der Säure nicht näher in bezug auf die Auflösungsgeschwindigkeit untersucht. Böttger.

**F. C. Blake and James O. Lord.** Sorting the variables in the crystal structures of certain chromium-nickel alloys. *Phys. Rev.* (2) **35**, 660, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Mikrophotographie gewisser Chrom-Nickellegierungen mit 63 bis 85% Cr ergeben die Anwesenheit von drei Phasen. Die Schmelzen wurden bei verringertem Luftdruck in einem Tiegel von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  hergerichtet und waren praktisch frei von C. Im allgemeinen zeigte sich, daß nach Ausschalten der Ofenheizung das Vakuum besser wurde. Es wurde also ein Teil der Gase von der Schmelze absorbiert. Bei der Nachprüfung zeigte sich, daß es sich um Stickstoff handelte. Die eine Phase war raumzentriertes Chrom, die zweite Chromnitrid und die dritte Chromnickelid  $\text{Cr}_2\text{Ni}$  mit 96 Atomen in der Zelleinheit, die aus vier ineinandergestellten Nickelgittern mit weiteren vier ineinandergestellten Chromgittern bestand. Das Gitter war raumzentriert tetragonal mit  $a = 10,64 \text{ \AA}$  und einem Achsenverhältnis 1,040. Die Dichte der tetragonalen Phase ist identisch mit der des raumzentrierten Chroms, nämlich 6,93. Sowohl das Nickelid als auch das Nitrid sind sehr hart und praktisch unlöslich in heißem Königswasser, besonders das Nitrid. Das Gitter des Chromnitrids ist dicht gepackt hexagonal mit  $a = 2,751 \text{ \AA}$ , das Achsenverhältnis 1,605. Die Zelleinheit besteht aus 2 Atomen Chrom und 2 Atomen Stickstoff; daraus berechnet sich eine Dichte von 7,75. Die Raumgruppe des Nitrids ist  $D_3^2$ . Güntherschulze.

**T. H. Laby and C. E. Eddy.** Quantitative Analysis by X-Rays. *Nature* **125**, 524–525, 1930, Nr. 3153. Eine Erwiderung auf die Ausführungen von Prof. Hevesy in *Nature* **124**, 841, 1929. Es wird angegeben, daß die Bemerkungen von Hevesy über die Empfindlichkeiten bei der Röntgenanalyse und über ihre relativen Vorteile gegenüber anderen Methoden nicht erkennen lassen, ob sich diese auf die qualitative oder quantitative Analyse beziehen. Verff. weisen darauf

hin, daß bei Vorhandensein einer ganz geringen Menge eines bestimmten Elementes in einer Mischung von Elementen durch eine röntgenspektroskopische Aufnahme eine viel höhere Empfindlichkeit sich erzielen läßt, als Hevesy und andere Forscher erreicht haben. Die Methode und die günstigsten Zusammensetzungen einer Legierung aus zwei Elementen zum Nachweis der Genaugkeiten wird angegeben und erwähnt, daß die Resultate der Verff. bezüglich des Effektes eines dritten Elements nicht mit den Ergebnissen von Hevesy, Coster, Nishina u. a. übereinstimmen.

*A. Burmeister.*

**Franz Wever.** Werkstoffprüfung mit Röntgenstrahlen in der Gießereipraxis. Stahl u. Eisen **50**, 447–448, 1930, Nr. 14. Es wird ausgeführt, daß Ermittlung innerer Fehler mit Röntgenstrahlen bei der Werkstoffprüfung physikalisch geklärt ist und Einrichtungen geschaffen sind, die den Ansprüchen Gießerei- und Werkstattbetrieben genügen. Die Kosten hierfür sind bei mittlerer Ausnutzung der Anlage auch unter sonst günstigen Bedingungen jedoch nur verhältnismäßig hoch.

*A. Burmeister.*

**Werner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. I. Über den Einfluß des Stickstoffs auf die Eigenschaften technischen Eisens, insbesondere über seine Beziehung zur magnetischen Alterung. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **3**, 637–648, 1930, Nr. 19. Auszug in Stahl und Eisen **50**, 629–631, 1930, Nr. 19. Die Versuche ergaben, daß der im technischen Eisen vorhandene N selbst bei langsamer Abkühlung in übersättigter fester Lösung bleibt und sich beim Erwärmen erst nach längeren Zeiträumen abscheidet, z. B. bei 100° erst in 14 Tagen. Während dieses Entmischungsvorganges tritt die magnetische Alterung ein. Wurde langsam erkalteter Thomasstahl auf 65 bis 680° angelassen, so beobachtete man für die Koerzitivkraft die stärkste Zunahme bei 100°, während weiterhin ihre Werte abnahmen. Von der Temperatur an, bei der die Löslichkeit des N dem N-Gehalt des Stahls entspricht, waren keine Änderungen mehr zu beobachten. Entsprechendes gilt auch für die Leitfähigkeit. Die Änderung der Koerzitivkraft ergab sich als angenähert proportional der Leitfähigkeit und damit der Menge des ausgeschiedenen N, wie auch durch Gefügebeobachtungen bestätigt wurde. Die Ausscheidung des N erfolgte bei 100° in feinen Punktehen, bei höheren Temperaturen in Nadelchen. Die ausgeschiedene Menge nahm mit der Anlaßtemperatur ab. Für verschiedene Stähle ergaben sich die Änderungen der Koerzitivkraft und der Leitfähigkeit proportional dem N-Gehalt. Durch seine Ausscheidung nahmen die Festigkeit und Härte merklich ab, Verwindungszahl und Lösungsgeschwindigkeit in Säuren beträchtlich zu, während Dehnung und Einschnürung wenig beeinflusst wurden. Die Kerbzähigkeit wurde in der Hochlage etwas erhöht, die Lage des Steilabfalls auf der Kerbzähigkeit-Temperaturkurve dagegen nicht geändert. Die Änderungen durch Ausscheidung von 0,01% N bei 100° betragen für: Koerzitivkraft + 3,2 Gauß, spezifischen elektrischen Widerstand – 0,0013 Ohm · mm<sup>2</sup>/m, Festigkeit – 2,3 kg/mm<sup>2</sup>, Verwindungszahl + 2%, Lösungsgeschwindigkeit in Säuren = 20%. Für die Unterschiede der Eigenschaften von Siemens-Martin- und Thomasstahl ist der N-Gehalt als eine der wesentlichsten Ursachen anzusehen. Die Löslichkeit des N in basischem Siemens-Martin-, Thomasstahl und Schweißstählen beträgt etwa für 100°: 0,001%, 200°: 0,005%, 300°: 0,01%, 400°: 0,02%. Sie kann durch Si- und Al-Zusatz zum Stahl erhöht werden. Saure Siemens-Martin- und nach Sonderverfahren hergestellter basischer Stähle wie Izzestahl, zeigten keine magnetische Alterung. Die Neigung zur ma-

tischen Alterung nahm ab mit steigendem C- und Si-Gehalt. Für weitere zahlreiche Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. *Berndt.*

**Werner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. II. Das Wesen der Kraftwirkungsfiguren. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **3**, 649–658, 1930, Nr. 10. Die Ergebnisse der Versuche sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Die Ausscheidung des N aus der übersättigten festen Lösung im  $\alpha$ -Fe, in der er sich in nicht angelassenen Stählen befindet, wird durch Kaltverformung beschleunigt, wie auch durch Gefügaufnahmen durch Ausscheidungen entlang Gleitlinien bestätigt wurde. Durch den Unterschied der Entmischungsgeschwindigkeit des N in den verformten und unverformten Gebieten ist die Schwärzung in den Kraftwirkungsbereichen bedingt. Das Auftreten von Kraftwirkungsfiguren nach einer Glühung oberhalb der Temperatur, bei der der vorhandene N gelöst wird, hängt von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Die unterhalb der Rekristallisationsschwelle verformten Bereiche behalten die Fähigkeit der beschleunigten Entmischung bei. Durch Abschrecken kann die Ausscheidung jedoch unterbunden werden. In einem frisch rekristallisierten Korn tritt dagegen auch bei langsamer Abkühlung keine Ausscheidung ein. Rekristallisierte Zonen bleiben bei der Ätzung deshalb hell. Kraftwirkungsfiguren entstehen nur in magnetisch alterndem Stahl, d. h. einem solchen, der N auszuschcheiden fähig ist. Sie sind eine von dem Vorgang der mechanischen Alterung unabhängige Erscheinung. In der sich an Teil I und II anschließenden Aussprache wurde im wesentlichen folgendes ausgeführt: Wasmuth bestätigt die Ergebnisse des Verf., will aber den plötzlichen Anstieg der Sprödigkeit auf die höchstdisperse Form der N-Ausscheidung zurückführen. Wever weist auf die Strukturanalyse als geeignet zur Untersuchung des Einflusses kleiner Beimengungen hin. Daevies fand in der Praxis ähnliche Einflüsse des N auf die Festigkeitseigenschaften wie der Verf. Kreitz weist auf die Wichtigkeit der beiden Arbeiten für die Beurteilung der Abschreckbiegeprobe hin, die deshalb nach Scheil zu verwerfen ist. Fry möchte die Wirkung der Ausscheidungen in Metallen weniger von der chemischen Seite, als von der Größe und Form der ausgeschiedenen Teilchen her betrachtet wissen. Er erklärt die Kraftwirkungsfiguren durch die Verschiedenheit des Angriffs des Ätzmittels, die durch die Verschiedenheit der Störungen des Feinbaues bedingt ist, wofür die fein verteilten Ausscheidungen als Zentren dienen. Er ist ferner der Ansicht, daß zwischen dem Auftreten der Kraftwirkungsfiguren und der mechanischen Alterung ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Der Verf. entgegnet darauf, daß nach seinen Versuchen dem N die entscheidende Rolle zukommt, und daß eine Klärung nur durch weitere Versuche erfolgen kann. Im übrigen hält er an seiner physikalisch-chemischen Auffassung der Kraftwirkungsfiguren und auf Grund weiterer mitgeteilter Versuche an der Unabhängigkeit der Ätzfiguren von dem Vorgang der mechanischen Alterung fest. *Berndt.*

**H. Diergarten und E. Piwowarsky.** Zur Bestimmung der Gase in Metallen, besonders des Sauerstoffs in Eisen und Stahl, nach dem Heißextraktionsverfahren. III. Teil. Sauerstoff in Gußeisen. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **3**, 627–635, 1930, Nr. 10. Nach kurzer Inhaltsangabe des einschlägigen Schrifttums wird über die eigenen Versuche berichtet. Bei diesen wurden Schmelzungen mit reinem schwedischen Holzkohleisen unter Einblasen von Luft ausgeführt, um zunächst die Grenzbedingungen zum Einbringen von Sauerstoff in Gußeisen bei verschiedenen Zusatz- und Gießtemperaturen zu erhalten. Nach dem Heißextraktionsverfahren ergaben sich die Sauerstoffmengen



zu 0,002 bis 0,014%, unabhängig von dem Sauerstoffzusatz und der Behandlung beim Schmelzen. Nur wenn größere Sauerstoffmengen bei so niedrigen Temperaturen zugegeben waren, daß die gebildete Schlacke nicht mehr völlig an der Oberfläche steigen konnte (Bildung von Schlackennestern), wurden Gehalte bis 0,035% Sauerstoff festgestellt. Eine Abhängigkeit der Eigenschaften vom guten, heiß erschmolzenen Gußeisens vom Sauerstoffgehalt war nicht zu beobachten. Dagegen wurde die chemische Zusammensetzung dadurch stark beeinflusst, woraus sich auch die verschiedenen Gefügebilder erklären. Mit wachsendem Sauerstoffgehalt fiel der Si-Gehalt stark, der C- und Mn-Gehalt schwach. Die geringen Sauerstoffmengen im Gußeisen sind durch die desoxydierende Wirkung des Si (und des C) zu erklären, wobei die Reaktionsprodukte als Schlacke an die Oberfläche steigen (bzw. als CO entweichen). Bern

**Walter Eilender und Roland Wasmuth.** Ein Beitrag zur Frage der Ausscheidungshärtung des Eisens. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **3**, 659–660, 1930, Nr. 10. Auszug in Stahl u. Eisen **50**, 632, 1930, Nr. 19. Da C infolge seiner geringen Löslichkeit im  $\alpha$ -Fe bei geeigneter Wärmebehandlung Ausscheidungshärtung des Fe bewirkt, so ist diese, auf Grund der binären Schaubilder, auch von O und N zu erwarten. Es wurden deshalb entsprechende Versuche mit Schmelzen aus Arneco-Fe unter Zusatz von O oder N bzw. durch Nitrieren von Elektrolyteisen angestellt. Die Proben wurden bei 680° abgeschreckt und bei Zimmertemperatur gelagert. Die Versuche lehren, daß mit wachsendem O-Gehalt nur ein schwaches Ansteigen der Ausscheidungshärtung erfolgt, abgesehen von dem kritischen Gehalt von 0,06% O, bei dem der Höchstwert der Härtesteigerungsfähigkeit beobachtet wurde; dieser Betrag entspricht der größten Löslichkeit des O bei 680°. Dabei ist aber die Bindungsform des O zu beachten, da Kieselsäure und wahrscheinlich auch Tonerde sowie Silika wegen ihrer Unlöslichkeit in dem in Betracht kommenden Temperaturbereich keine Ausscheidungshärtung bewirken werden. Dagegen zeigte sich bei über 0,015% N, seiner Löslichkeitsgrenze bei Zimmertemperatur, eine mit steigendem N-Gehalt zunehmende Ausscheidungshärtung. Einige Proben der O- und N-Reihe, die gute Ausscheidungshärtung ergeben hatten, wurden bei verschiedenen Temperaturen angelassen. Die größte Härtesteigerung wurde durch Anlassen bei Zimmertemperatur erzielt, jedoch wurde das (dabei niedriger bleibende) Maximum bei höheren Anlaßtemperaturen bereits nach kürzerer Zeit erreicht. Anschließend wurde die Ausscheidungshärtung an 32 gewöhnlichen Siemens-Martin- und Thomasstählen untersucht. Im allgemeinen nahm der Grad der Eigenschaftsänderungen mit wachsendem C-Gehalt ab. Mit dem N-Gehalt wuchs nur die Höhe der Ausgangshärte und der Festigkeit. Die in den untersuchten Stählen vorhandenen O- und N-Mengen reichten nicht aus, um eine Änderung des Ausscheidungshärtungsvorganges zu bewirken. Bern

**Tutom Kasé.** On the Formation of Graphite During the Solidification of Cast Iron. Sc. Reports Tōhoku Univ. **19**, 17–35, 1930, Nr. 1. Aus Beobachtungen des elektrischen Widerstandes in der Nähe der eutektischen Temperatur, der thermischen Analyse und den Gefügeuntersuchungen von Gußeisen, das unter verschiedenen Bedingungen abgekühlt wurde, ergibt sich, daß die von Runn und Goerens beobachteten Unterschiede in der eutektischen Temperatur des Austenit-Zementit- und des Austenit-Graphit-Systems auf den Unterschied der gegenseitigen Lösungsgeschwindigkeiten von Zementit und Austenit bzw. Graphit und Austenit zurückzuführen sind. Da eine langsam abgekühlte und unmittelbar nach der Erstarrung in Wasser abgeschreckte Probe keinen Graphit

enthält, kann die Theorie von Tawara und Asahara nicht zutreffen, nach der bei langsamer Abkühlung durch den Erstarrungsbereich stets Graphit auftritt. Die als eutektischer Graphit bezeichnete Form der Graphitverteilung im Gußeisen, die als Beweis für die unmittelbare Entstehung des Graphits aus der Schmelze angesehen wird, ist nach den Versuchen ein Zersetzungsprodukt des eutektischen Zementits. Der gerade stachelförmige, im hypereutektischen Gußeisen auftretende Graphit ist eine für den Primärkristall charakteristische Form, besteht aber, wie durch die Röntgenstrahlenuntersuchung bestätigt wurde, aus einem Aggregat feiner Graphitteilchen, mit gleichförmiger Orientierung in allen Richtungen. Dies spricht gleichfalls zugunsten der Ansicht, daß der Graphit ein Zersetzungsprodukt des Zementits ist. Nach den Versuchen geschieht die Bildung dieses geraden Graphits auf folgende Weise: Unmittelbar nach der Erstarrung ist eine große Zahl von Gruppen primärer gerader Zementitkristalle vorhanden, wobei sie innerhalb jeder Gruppe nahezu parallel orientiert und ihre Zwischenräume von Eutektikum erfüllt sind. Bei hoher Temperatur wird zuerst der Zementit des Eutektikums in Austenit in Graphit und dann der Primärzementit von seinen Korngrenzen aus zersetzt. Durch die Oberflächenspannung zwischen Graphit und Austenit werden die Graphitteilchen durch kürzeste seitliche Bewegung zu geradem Graphit vereinigt. Das Doppeldiagramm mit den beiden Horizontalen für das Zementit-Austenit- und für das Graphit-Austenit-Eutektikum ist sonach mit den Versuchsergebnissen nicht vereinbar.

*Berndt.*

**Aloys Merz.** Der Einfluß verschiedener Legierungselemente auf die kritischen Punkte von Kohlenstoffstahl. Stahl u. Eisen 50, 518—519, 1930, Nr. 16. Vgl. diese Ber. S. 993.

*Scheel.*

**W. Schischokin.** Die Härte und der Fließdruck der Metalle bei verschiedenen Temperaturen. ZS. f. anorg. Chem. 189, 263—282, 1930, Nr. 2/3. [S. 1400.]

**John R. Freeman, jr. and G. Willard Quick.** Tensile properties of rail and some other steels at elevated temperatures. Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 549—591, 1930, Nr. 4 (RP. 164). [S. 1399.]

*Berndt.*

**G. Tammann und W. Crone.** Zur Rekristallisation der Metalle. ZS. f. anorg. Chem. 187, 289—312, 1930, Nr. 4. Die Schwankungen der Korngrößen in einem Gußstück lassen sich durch eine Gaußsche Verteilungskurve darstellen, wenn angenommen wird, daß eine regellose Verteilung der Kristallisationszentren vorliegt und die Verschiebungsgeschwindigkeiten der Kristallitenflächen nach allen Richtungen dieselben sind. Die Schwankungen der Korngrößen in rekristallisierten Metallen gehorchen dem Maxwell'schen Verteilungsgesetz. Bei konstanter Temperatur nimmt die Kornzahl mit der Zeit auf einer unsymmetrischen Hyperbel ab. Die Geschwindigkeit der Korngrenzenverschiebung läßt sich aus der Kurve der Abhängigkeit der Kornzahl von der Glühzeit bei konstanter Temperatur ableiten und wird in ihrer Abhängigkeit von der Zeit auch durch eine unsymmetrische Hyperbel dargestellt. Die Geschwindigkeit der Korngrenzenverschiebung ist abhängig von der Temperatur, dem Deformationsgrad, dem Einheitsgrad, also auch von der Abkühlungsgeschwindigkeit der Schmelze und der Art des betreffenden Metalls. Der Neubildung der Kristallite geht ein Weichwerden der durch Kaltbearbeitung verfestigten Metalle voraus. Bei der sekundären Rekristallisation findet sich die gleiche Abhängigkeit der Geschwindigkeit der Korngrenzenverschiebung von der Abkühlungsgeschwindigkeit vor der zweiten Deformation.

*Pocher.*

**E. Berger.** Rekristallisation der Metalle und dynamische Aggregation im Glase. *Naturwissensch.* **18**, 333–334, 1930, Nr. 15. Die physikalischen Eigenschaften der Gläser hängen von der Warmevorbehandlung ab. Für jede Temperatur gibt es aber einen gewissen End- oder Gleichgewichtswert, dem die betreffende physikalische Größe zustrebt. Alle Gleichgewichtswerte als Funktion der Temperatur dargestellt, liegen auf zwei Geraden, die sich bei der Transformationstemperatur, der Grenze zwischen sprödem und viskosem Glaszusammenscheiden. Es muß daher im Glas eine mit abnehmender Temperatur fortschreitende, dynamische Aggregation (Polymerisation, Assoziation, Molekülvergrößerung oder dergleichen) angenommen werden. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß die Geschwindigkeit, mit der diese Gleichgewichtseinstellung erfolgt, durch dieselbe Differentialgleichung wiederzugeben ist, wie nach Tamman die Änderung der Korngröße eines kaltbearbeiteten Metalls bei isothermer Rekristallisation. Es besteht somit eine weitgehende Parallelität zwischen der Teilchenvergrößerung im Glase und dem Wachsen der Kristallkörner bei der Rekristallisation, eine Parallelität, nach der Aggregatgröße und Korngröße, Höhe der Abschrecktemperatur (Größe zu Beginn der Temperung) und Walzgrad einander entsprechen würden. Die Wachstumsgeschwindigkeit nimmt bei beiden Erscheinungen mit der Temperatur zu bzw. die Minimalverweilzeit (die zur Einstellung des Gleichgewichts für eine Temperatur erforderlich ist) ab. *Braun*

**Jean-Jacques Trillat.** Recherches sur la structure interne et superficielle des liquides organiques à longue chaîne. *C. R.* **190**, 858–860, 1930, Nr. 14. Zur röntgenographischen Untersuchung der inneren und der Oberflächenstruktur organischer Flüssigkeiten wählt der Verf. solche aus, die den Vorteil stark asymmetrischer Moleküle haben, und deren chemische Zusammensetzung gut bekannt ist (Fettsäuren, Alkohole, Triglyceride, Kohlenwasserstoffe). Er findet mittlere Molekülabstände von 4,1 bis 4,7 Å. Die Oberflächen von Körpern mit 8 bis 14 C-Atomen zeichnen sich im Röntgendiagramm besonders aus durch einen Streifen, der parallel zur Grenzfläche Flüssigkeit-Luft verläuft. Aus seinen Aufnahmen berechnet der Verf. die Moleküllängen in der Oberflächenschicht von Caprinsäure ( $C^{10}$ ) zu 16,7 Å, von Laurinsäure ( $C^{12}$ ) zu 18,6 Å und von Myristinsäure ( $C^{14}$ ) zu 20,8 Å. Aus dem Auftreten des erwähnten Streifens wird geschlossen, daß an der Grenzfläche Flüssigkeit-Luft bei diesen Stoffen eine mittlere Orientierung der Moleküle senkrecht zur Oberfläche besteht, die durch die Wärmebewegung gestört wird. Gesättigte Kohlenwasserstoffe und gesättigte Dicarbonsäuren zeigen diese Verhältnisse nicht. *Schnurmann*

**G. I. Aksenow.** Messung von elastischen Spannungen im feinkristallinen Aggregat nach der Debye-Scherrer-Methode. *Journ. appl. Phys.* **6**, 3–16, 1929, Nr. 2. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird die Aufgabe über die Bestimmung der elastischen Spannungen in feinkristallinen Gebilden eines kubischen Systems nach der Debye-Scherrer-Methode für den Fall eines linear gespannten Zustandes theoretisch gelöst. Bei einer einseitigen elastischen Deformation eines feinkristallinen Gebildes werden die Debye-Scherrer-Kreise nicht verschwommen, sondern deformieren sich. Die Größe dieser Deformation wird berechnet. Der Abstand zwischen den reflektierenden Flächen in der Richtung des Lotes zu ihnen ist in erster Annäherung dem Radiusvektor des Deformationsellipsoids in derselben Richtung proportional. In dem Falle, in dem der Röntgenstrahl den Prüfling senkrecht zu der Richtung der Hauptdeformation trifft, läßt sich eine maximale Verschiebung der Linie „1“ in einer Fläche beobachten, die die Richtung der Hauptdeformation senkrecht



schneidet; da die Verschiebung proportional zu  $\tan \theta$  anwächst, so ist sie am größten bei großen  $\theta$ . Eine eindeutige Bestimmung der Deformation für einen beliebigen Punkt des Kreises, sowohl ihrer Größe als auch ihrer Richtung nach, ist nur bei solchen Winkeln  $\theta$  möglich, die größer sind als ein bestimmter Minimalwert, der seinerseits von der Poissonschen Konstante  $\sigma$  des Stoffes abhängt. Für den Fall eines Prüflings aus Eisen und eines Röntgenstrahles von der Wellenlänge des  $K_\alpha$  des Eisens wird der Fall behandelt, wo der Strahl unter einem beliebigen Winkel zur Richtung der Hauptdeformation auf den Prüfling trifft. Die lineare Verschiebung  $\Delta S$  erweist sich in einer Fläche, die die Deformationsrichtung und den fallenden Röntgenstrahl einschließt, für einige Linien ungefähr fünfmal größer als in dem Falle, in dem der Röntgenstrahl den Prüfling senkrecht zur Richtung der Hauptdeformation trifft. *Scheel.*

**J. T. Littleton, jr. and F. W. Preston.** A Theory of the Strength of Thermally Toughened Glass. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 336—349, 1929, Nr. 52. In einem Glaskörper, der rasch gekühlt oder dadurch gehärtet wurde, daß er von einer Temperatur oberhalb des Kühlbereiches abgeschreckt wurde, herrscht in den äußeren Schichten eine Druckspannung, in den inneren Zugspannung; das Glas kann je nach den Umständen der Spannungsverteilung mehr oder weniger fest als gut gekühltes Glas sein. Die Verff. nehmen der Einfachheit halber an, die Spannung parallel zur Achse eines zylindrischen Stabes sei eine quadratische Funktion des Halbmessers, obwohl gewisse Beobachtungen auf beträchtliche Abweichungen von diesem Gesetz hinweisen. Der Bruch im Glase geht aus von einer Diskontinuitätsstelle, welche etwa einem Riß quer zum Zug gleichkommt. Liegt dieser Riß an der Oberfläche, so braucht er sich nur über einen Halbkreis zu erweitern, liegt er im Innern des Glases, dann über einen ganzen Kreis; die Risse im Innern erfordern also die doppelte Spannung wie die an der Oberfläche, um sich zu vergrößern. Der Härtungsvorgang besteht nun darin, durch Wärmebehandlung den inneren Schichten eine zusätzliche Zugspannung zu erteilen, so daß bei Belastung innen und außen gleichzeitig die Festigkeitsgrenze erreicht wird. Die optimale zusätzliche Zugspannung ergibt sich im Falle axialen Zuges gleich der halben Zugfestigkeit spannungsfreien Glases; die Zugfestigkeit ist um die Hälfte gestiegen. Wird ein rechteckiger Stab auf Biegung beansprucht, so muß die optimale zusätzliche Zugspannung in der Mitte des Stabes das 1,20fache der Bruchfestigkeit gut gekühlten Glases sein; die Bruchfestigkeit des gehärteten Glases ist dann auf das 3,42fache des spannungsfreien Glases gestiegen. Experimentell läßt sich leicht das 2- bis  $2\frac{1}{2}$ -fache, manchmal sogar das 3,4fache erreichen, im letzteren Falle scheint jedoch die von Brodmann entdeckte Vergrößerung der Festigkeit durch Anätzen der Oberfläche mit Flußsäure hereinzuspielen. Die Spannungsverteilung in gehärtetem Glas wird berechnet und mit Beobachtungen der Doppelbrechung verglichen; es werden dazu Stäbe mit nicht polierten Ecken verwendet, welche nicht die Festigkeit wie bei früheren Versuchen herabsetzen. *Braun.*

**Lowell H. Milligan.** The Strength of Glass Containing Cracks. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 351—360, 1929, Nr. 52. Schmale Glasstäbchen,  $3\frac{1}{4} \times \frac{3}{8} \times \frac{1}{8}$  Zoll, aus Fensterglas werden mit dem Stahlrad unter konstantem Druck geritzt und auf ihre Bruchfestigkeit, in verschiedenen Atmosphären und mit verschiedenen Flüssigkeiten benetzt, untersucht. Alle Festigkeitsangaben werden auf die in trockener Luft gemessene bezogen. Wurde die geritzte Stelle mit Wasser benetzt, so sank die Bruchfestigkeit um ungefähr 20%; in Luft, gesättigt mit Wasserdampf oder absolutem Alkohol, scheint die Bruchfestigkeit

etwa im selben Maße abzunehmen. Benetzte und vor der Prüfung wieder getrocknete Stäbchen zeigten eine gegen den trockenen Zustand etwas erhöhte Festigkeit. Mit trockenem Paraffinöl (aus einer Flasche mit metallischem Natrium) oder mit einer Wasserglaslösung behandelt, ergab sich eine um etwa 20% erhöhte Festigkeit. Die Verminderung der Festigkeit bei Wasser und die Vermehrung derselben bei Paraffinöl treten praktisch augenblicklich ein, so daß diese Wirkungen eher physikalischer als chemischer Natur sein dürften. *Braun*

**C. W. Parmelee and A. J. Monack.** The Devitrification of Glass: (1) Relative Stabilities of Different Glasses; (2) Time-Temperature Curves of Visible Devitrification; (3) Proposed Classification of Glasses. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. 13, 322–336, 1929, Nr. 52. Es werden untersucht: vier Flintgläser, sechs Alkali-Kalk-Silikatgläser mit geringen Mengen Magnesia, ein Borosilikatglas, ein leichtes Baryt-Kron- und Pyrexglas; die chemischen Zusammensetzungen werden angegeben. 1. Die Gläser werden in Mullitiegeln von 15 ccm Inhalt, gegebenenfalls mehrere Male, bis zum Schmelzen erhitzt, in 12 bis 15 Stunden auf Zimmertemperatur abgekühlt und unter dem Mikroskop auf Kristalle untersucht. In einem Natron-Kalk-Silikatglas wurden Kristalle von der Zusammensetzung  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  gefunden, unter anderen Entglasungsbedingungen Tridymit und Cristobalit. Ein leichtes Flint- und ein leichtes Baryt-Kronglas gaben Tridymitkristalle, das letztere bei längerer Erhitzung auch Kristalle von Bariumdisilikat. Pyrexglas entglaste fast vollständig unter Bildung von Tridymit und Cristobalit. 2. Um die Zeit-Temperatur-Kurven der sichtbaren Entglasung für ein leichtes Flintglas und zwei Alkali-Kalk-Silikatgläser aufzunehmen, wurden in Platinfolie eingewickelte Stückchen von etwa 0,1 g in den heißen Ofen gebracht, auf bestimmten Temperaturen gehalten und in Quecksilber abgeschreckt. 3. Die Zeit-Temperatur-Kurve (Maßstab 1 cm = 100°, 1 cm = 1 Stunde) schneidet von dem Rechteck mit den Ecken (0h, 600°), (0h, 1200°), (2h, 600°), (2h, 1200°) ein Flächenstück ab. Die Maßzahl des Flächeninhalts des vom Rechteck übrigbleibenden Teils wird als Entglasungskonstante  $V$  definiert; zur genaueren Festlegung der Kurve wird noch der vertikale Abstand der bei langen Entglasungszeiten horizontal verlaufenden Äste der Kurve der Entglasungskonstante in Klammern beigefügt. Es ergab sich für ein Flintglas ( $\text{SiO}_2$  54,0,  $\text{PbO}$  36,7,  $\text{CaO}$  2,0, Alkali 7,0)  $V = 3,4$  (6); für die beiden Alkali-Kalk-Silikatgläser ( $\text{SiO}_2$  71,8,  $\text{CaO}$  12,8, Alkali 14,1)  $V = 6,0$  (4) und ( $\text{SiO}_2$  73,2,  $\text{CaO}$  9,5, Alkali 16,6)  $V = 5,4$  (4,5). Nach der Größe der Entglasungskonstanten werden schließlich die Gläser in drei Klassen eingeteilt. *Braun*

**G. Tammann und H. Hartmann.** Über die Abhängigkeit einiger optischer Eigenschaften von der Temperatur im Erweichungsintervall der Gläser. ZS. f. anorg. Chem. 185, 305–323, 1930, Nr. 3/4. Die Brechungskoeffizienten ändern sich im Gebiet hochviskoser Zustände linear mit der Temperatur, dasselbe gilt für den Glaszustand in der Nähe des Erweichungsintervalls. Diese beiden Geraden schneiden sich bei einer Temperatur, die um 2,0 bis 3,5° höher als die Temperatur des Auftretens der Sprödigkeit liegt. Diese Temperaturen sind für Salicin 46,5° bzw. 43,3°, für Brucin 80,4° bzw. 78° und für Rohrzucker 32° bzw. 30°. Bei Glasern, wie Kolophonium und Mastix, die ein Gemenge vieler Stoffe sind, ist der Winkel, unter dem sich die beiden Geraden schneiden, so gering, daß er nicht mehr bestimmt werden konnte. Das Refraktionsvermögen nach der Lorentz-Lorentz'schen Gleichung wächst für Salicin von 5 bis 80° um 0,4%; dieses Anwachsen scheint im flüssigen Zustand etwas größer zu sein als im Glaszustand. Beim Brucin ist die Zunahme des Refraktionsvermögens mit wachsender Temp.

atur im flüssigen Gebiet merklich größer als im glasartigen Gebiet; bei Kolophonium nimmt im glasartigen Gebiet bei steigender Temperatur das Refraktionsvermögen ab und im flüssigen Gebiet zu. Aus diesem Verhalten im Vergleich zu anderen Stoffen wird der Schluß gezogen, daß beim Schmelzen von Salicinglas und Brucinglas molekulare Vorgänge, die durch Änderung des Refraktionsvermögens angezeigt werden, nicht eintreten. Der Drehungswinkel der Polarisationssebene des Lichts ändert sich im Gebiet hochviskoser Zustände linear mit der Temperatur. Im spröden Zustand scheinen die Änderungen beim Kolophonium und Traubenzucker nach einem anderen Gesetz zu erfolgen; beim Salicin tritt ein deutliches Minimum sowohl des Drehungsvermögens als auch des Drehungswinkels etwa  $5^{\circ}$  oberhalb der Temperatur erzwungener Sprünge auf. Die Bestimmungen der Drehungswinkel der Gläser trafen auf sehr erhebliche Schwierigkeiten. Schließlich wurden noch orientierende Untersuchungen über die Zeit des Abklingens der Doppelbrechung in Abhängigkeit von der Temperatur gemacht; die Doppelbrechung scheint mit der Zeit nach einem Exponentialgesetz abzunehmen.

*Braun.*

**G. Tammann.** Das Verhalten der Gläser in ihrem Erweichungsintervall. *Glastechn. Ber.* 7, 445—454, 1930, Nr. 10. Der Vortrag beschränkt sich auf eine Zusammenfassung der Hauptergebnisse der Arbeiten des Göttinger Instituts, welche zwar nur wenig die Silikate betreffen, jedoch aber auf Silikatgläser übertragbar sein werden. Die Gläser sind in einem instabilen Zustand, nur die außerordentlich kleine Kristallisationsgeschwindigkeit läßt sie uns als stabil erscheinen. Die Viskosität der unterkühlten Flüssigkeiten wächst mit ihrer Unterkühlung um das Billionenfache und dann tritt eine neue Eigenschaft, die Sprödigkeit, auf. Nach einem Hinweis auf die Versuche von Gehlhoff über Rücksprungshöhen einer kleinen Stahlkugel und über Torsion von Glasstäben wird als Temperatur des Auftretens der Sprödigkeit die Temperatur der ersten erzwungenen Risse definiert und die Methoden ihrer Bestimmung besprochen. Bei leicht schmelzenden Gläsern kann man diese Temperatur bis auf etwa  $1^{\circ}$  genau bestimmen. Die Temperatur der auftretenden Sprödigkeit ist für die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Gläser von der Temperatur von grundlegender Bedeutung. Für Selen, Salicin und Brucin werden die spezifischen Volumina, die Brechungskoeffizienten und die Dielektrizitätskonstanten sowie ihre Differentialquotienten nach der Temperatur in Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt; sie ändern sich auf je einer gebrochenen Geraden, und die Knicke liegen bis  $2^{\circ}$  höher als die Temperatur des Auftretens der Sprödigkeit. Es handelt sich dabei nicht um wahre Knicke, sondern um schnelle Änderungen in einem kleinen Temperaturintervall. Dieses Verhalten wird durch die Verringerung der Abstände der als harte Stäbchen oder Plättchen gedachten Moleküle erklärt, die zuerst viskositätserhöhend wirkt. Wenn dann die Berührung der Moleküle eine allgemeine geworden ist, verschwindet die Möglichkeit der lamellaren Strömung und die Sprödigkeit tritt auf. Die Gläser weisen im Vergleich zu den Kristallen gleicher Zusammensetzung noch die mit ihrem molekularen Aufbau eng zusammenhängende Eigentümlichkeit auf, daß mit wachsendem Erstarrungsdruck die Dichte zunimmt, während die Dichte eines Kristalles vom Drucke, unter dem er sich aus seiner Schmelze bildet, nicht abhängt. Ähnlich wie bei Wasser zwischen  $0$  und  $4^{\circ}$  tritt im Erweichungsintervall der Gläser ein Sichüberschneiden der Isothermen auf, jedoch erst bei Drucken über  $1000 \text{ kg/cm}^2$ ; für Salicin-, Selenglas und Kolophonium konnte das nachgewiesen werden. Die aus dem Isothermendiagramm abgeleiteten Isobaren haben also bei erhöhten Drucken ein Minimum. Mit wachsendem Druck nimmt die Wärmeausdehnung der Flüssigkeiten ab und nähert sich bei hohen Drucken einem positiven Grenzwert; die Wärmeausdehnung der Gläser wird aber schon bei etwa  $1000 \text{ kg/cm}^2$  negativ.



Diese Eigentümlichkeit wurde zuerst für Salicin-, Selen- und Kolophoniumgemischungen gefunden bei Temperaturen, welche nur 30 bis 40° unterhalb der Temperatur des Beginnes der Sprodigkeit liegen. Auch diese Eigentümlichkeiten werden durch die allgemeinen Eigenschaften der Moleküle begründet. Wie auf Grund der Änderung des molekularen Aufbaues der Gläser in ihrem Erweichungsintervall zu erwarten ist, hat das Temperaturleitvermögen im Erweichungsintervall ein Minimum. Schließlich werden die Gründe des maximalen spontanen Kristallisationsvermögens und der Unterschiede bei der Erstarrung einer Flüssigkeit als Glas und als Kristall erörtert. Für die Beantwortung der Frage, welche Molekülarten in flüssigen, binären oder ternären Mischungen vorhanden sind, bleibt nur die Annahme übrig, daß sie diejenigen Molekülarten enthalten, welche sich bei der Kristallisation ausscheiden; neben diesen können in ihnen noch andere Molekülarten enthalten sein, welche sich während der Ausscheidung der kristallbildenden in diese umwandeln. Ein Vergleich von 14 verschiedenen Eigenschaften der Mischungen von  $\text{SiO}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$  von ihrer Zusammensetzung hat die Erwartung bestätigt, daß ausgezeichnete Punkte auf den Eigenschafts-Konzentrationskurven im allgemeinen bei den Zusammensetzungen der aus den Mischungen sich bildenden Kristallarten nicht auftreten, besonders da eine Reihe der ausgezeichneten Punkte auf den Eigenschafts-Konzentrationskurven in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit der Molekularzusammensetzung stehen, sondern von anderen Faktoren, vor allem durch den inneren Druck, bestimmt werden. Die Abkühlungsgeschwindigkeit ist bei metallischen und Salzschnmelzen auf die Zusammensetzung der sich ausscheidenden Kristallarten im allgemeinen von untergeordnetem Einfluß, bei Silikatschnmelzen aber kann sie von großem Einfluß werden, wie sich aus dem Vergleich der nach der statischen und dynamischen Methode erhaltenen Resultate ergibt. Zum Schluß werden noch nicht abgeschlossene Versuche zur Entscheidung der Frage besprochen, ob in einem binären Glas die regellose Verteilung der Molekülarten besteht.

*Braun*

**J. D. Cauwood, J. H. Davidson and Violet Dimbleby.** Additional Note on the Analysis of Glasses containing Phosphate. *Journ. Soc. Glass Technol.* Trans. **13**, 270–279, 1929, Nr. 52. Es ergab sich, daß bei  $\text{P}_2\text{O}_5$ -enthaltenden Gläsern die Analyse nicht einwandfrei verlief, da durch die Entfernung der Phosphorsäure durch Silbercarbonat oder -nitrat und mehr noch durch Bleicarbonat oder -acetat Tonerde, Kalk und Magnesia mitgefällt wurden. Es werden mehrere Versuche beschrieben, um auf anderen Wegen bessere Resultate zu erzielen, wobei die analytischen Daten angegeben sind. Z. B. wird die Phosphorsäure durch Ammonium-Molybdat entfernt und der Überschuß an Molybden als Molybdsulfid oder Sulfid gefällt. Ferner sind Fällungsmethoden angegeben für Arsen, Blei, Barium und Zink, und zwar unter den durch die Entfernung der Phosphorsäure entstehenden Schwierigkeiten.

*Teplov*

**Adolf Smekal.** Elektrizitätsleitung und Diffusion in kristallisierten Verbindungen. *ZS. f. Elektrochem.* **34**, 472–480, 1928, Nr. 9. Diskussion. Ebenda S. 480–483. [S. 1449.]

*Schingni*

**Wolfgang Ostwald und Hans Rudolph.** Beiträge zur Kenntnis kolloidchemischer Farbänderungen bei organischen Farbstoffen. *Kolloidchem. Beih.* **30**, 416–473, 1930, Nr. 8–12. Die bisherigen Erfahrungen in bezug auf die Beziehungen zwischen Farbe und Dispersitätsgrad lassen sich zu drei Regeln zusammenfassen, welche sowohl bei anorganischen als auch bei organischen

Solen gelten: 1. Mit zunehmender Teilchengröße verschiebt sich das Absorptionsmaximum zu den größeren Wellenlängen (Farbe-Dispersitätsregel von Wo. Ostwald). 2. Mit abnehmender Teilchengröße nähern sich die Absorptionskurven in Form und Lage der Absorptionskurve der molekulardispersen Lösung desselben Stoffes (Kontinuitätsregel von The Svedberg). 3. Nicht immer treten bei Änderungen der Teilchengröße Verschiebungen der Adsorptionsmaxima zu anderen Wellenlängen auf: manchmal ändert sich nur die Farbintensität, also die Höhe und Breite des Absorptionsgebietes (The Svedberg, N. Pihlblad). Verff. studieren die Neutralsalzumschläge der Farbstoffe Erika B und Sulfocyanin 5 R und legen neben kinetischen Messungen besonderen Wert auf die quantitative Festlegung der Absorptionsänderungen. Während Erika B ähnlich wie Kongorubin von Rot nach Blauviolett umschlägt, schlägt Sulfocyanin bei Salzzusatz von Blauviolett nach Rot um, scheint also der Farbe-Dispersitätsregel zu widersprechen. Die Umschlaggeschwindigkeitskurven für Erika (variiert wurde einerseits die Konzentration der Neutralsalze, andererseits diejenige des Farbstoffes) entsprechen ihrer Form nach den Säurekoagulationskurven negativer Hydrosole. Die Schulze-Hardysche Regel gilt insofern, als zweiwertige Kationen schneller fällen als einwertige; dagegen verhindern höherwertige hydrolysierende Salze den Farbumschlag, wahrscheinlich weil sie die Farbsäure (die hier die gleiche Farbe hat wie das Farbsalz) in Freiheit setzen. Die mit dem Spektrodensographen von Goldberg aufgenommenen Absorptionskurven von Erika und Kongorubin bei Zusatz von Neutralsalz sind sehr ähnlich. Bei Reinigung dieser Farbstoffe (Befreien von Salzen) erhält man Kurven derselben Gestalt, welche aber viel niedriger verlaufen. Der Zusatz von Salzen einwertiger Kationen bewirkt eine zweigipflige Absorptionskurve (erstes Maximum in der Nähe des Maximums vor dem Zusatz, zweites Maximum im langwelligen Gebiet). Der Zusatz von Salzen zweiwertiger Kationen ruft eine intensive Blaufärbung hervor: die Absorptionskurve hat nur ein Maximum (im langwelligen Gebiet). Behandlung mit Alkohol und Alterung setzen die Umschlagfähigkeit des Kongorubins stark herab. Beim Sulfocyanin bewirken mit Ausnahme von sauren Salzen (welche die Farbsäure in Freiheit setzen und zuerst nach Blau, dann erst nach Rot umschlagen) alle untersuchten Salze und Alkalien einen hypsochromen Umschlag (von Blauviolett nach Rot). Dieser Umschlag verläuft im mikroskopischen Gebiet. Bei Zusatz von einwertigen Kationen in hoher Konzentration sowie bei Zusatz von zweiwertigen Kationen erfolgt außer dem Umschlag noch eine Flockung, welche jedoch nach Verff. vom Vorgang des Farbumschlags durchaus zu trennen ist. Dieser kann auch durch Temperaturerhöhung (reversibel) herbeigeführt werden. Wie Messungen mit dem Quarzspektrographen und dem Goldbergschen Spektrodensographen ergeben, nimmt die Intensität des Sulfocyanins in wässriger Lösung durch Reinigung des Farbstoffes zu (Gegensatz zu Kongorubin und Erika), in alkoholischer Lösung dagegen erhält man in beiden Fällen dieselben Kurven. Neutralsalzzusatz bewirkt eine Abschwächung der Absorption und Verschiebung des Maximums nach dem kurzwelligen Gebiet (keine wesentlichen Unterschiede zwischen ein- und zweiwertigen Kationen). Säurezusatz bewirkt zunächst eine Verschiebung des Maximums nach Rot und dann wieder nach Blau. Der scheinbare Widerspruch zur Farbe-Dispersitätsregel erklärt sich dadurch, daß das Salz nicht nur koagulierend, sondern auch peptisierend wirkt. Es besteht hier eine Analogie zum Verhalten der blauen Säure des Kongorots. Diese wasserunlösliche Säure wird durch gewisse Mengen Neutralsalz zu einer roten Lösung dispergiert, welche deutliches Diffusionsvermögen zeigt, während sie durch andere Salzkonzentrationen ausgeflockt wird. Ähnlich verhalten sich Globuline. Die Trennbarkeit von Umschlag und Flockung, der reversible Farbumschlag durch Temperaturerhöhung, die Möglichkeit, durch Kapillarisieren

der umgeschlagenen Lösung rote bis gelbe Fraktionen abzutrennen, machen wahrscheinlich, daß man es auch beim Sulfoeyanin mit einem Peptisations- oder Dissolutionsvorgang zu tun hat.

L. J. Webb

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**Abraham.** Theorie der Elektrizität, vollständig neubearbeitet von R. Becker. Band I. Einführung in die Maxwell'sche Theorie der Elektrizität. Mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vektoren in der Physik. 8. Aufl. Mit 59 Figuren im Text. VI u. 242 S. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1930. „Bei der Neuherausgabe habe ich es für meine Pflicht gehalten, den bewährten Aufbau des Werkes im wesentlichen beizubehalten; manche Stellen wurden unverändert übernommen. Innerhalb der einzelnen Abschnitte habe ich mich jedoch häufig zu durchgreifenden Änderungen entschlossen; dabei war ich bemüht, den konkreten physikalischen Inhalt gegenüber den rein formalen Aussagen der Theorie stärker zu betonen. Zur Belebung der Anschauung wurde die Zahl der Abbildungen auf mehr als das Fünffache erhöht. Gegenüber der alten Auflage sind als neu hinzutreten die § 40 und 41 über Elektrostriktion sowie die § 74 bis 76 über die Thermodynamik der Feldenergie. Die Theorie des Skin-Effektes wurde weiter ausgeführt, diejenige der Drahtwelle auf den Fall eines endlichen Widerstandes der Leitungen ausgedehnt. Zur Darstellung der Wechselstromgrößen wurde das in der Technik übliche Vektordiagramm herangezogen. Ganz fortgelassen wurde die Behandlung der elektrischen Strömung als zyklisches System. Der Inhalt der letzten beiden Abschnitte der letzten Auflage (Ferromagnetika und Induktionserscheinungen in bewegten Körpern) wurde zur Teil in den übrigen Text verarbeitet.“ Inhalt: Vektoren und Vektorfelder. Das elektrische Feld: Das elektrostatische Feld im Vakuum: Dielektrika: Energie und mechanische Kräfte im elektrostatischen Feld: Der stationäre elektrische Strom. Das elektromagnetische Feld: Die magnetischen Vektoren: Elektrodynamik ruhender Medien: Elektrodynamik quasistationärer Ströme: Elektromagnetische Wellen. Ausführungen über Energie und Kräfte der Maxwell'schen Theorie. Thermodynamik der Feldenergie: Die Kraftwirkungen bei zeitlich veränderlichen Feldern. Zusammenstellung von Formeln und Bezeichnungen.

Scheer

**Richard C. Tolman and Daniel B. McRae.** Experimental demonstration of the equivalence of a mechanically oscillated electrostatic charge to an alternating current. Phys. Rev. (2) **34**, 1075—1105, 1929, Nr. 8. Der Apparat zur Untersuchung der Gleichwertigkeit einer mechanisch oszillierenden elektrostatischen Ladung mit einem Wechselstrom bestand aus einem Zylinder von 10 cm Durchmesser und 22,5 cm Länge aus Ischormaterial und war auf der Außenseite mit Kupferfolie überzogen. Die Kupferfolie konnte auf Spannungen zwischen 1400 und 2600 Volt geladen werden. Der Zylinder oszillierte um seine Achse mit der Frequenz 20 und einer Amplitude von reichlich 180°. Er war mit einer Wirkungsspule umgeben, die aus 260 772 Windungen feinen Drahtes bestand und durch einen dreistufigen Verstärker mit einem abgestimmten Vibrationsgalvanometer verbunden war. Die Wirkungsspule war durch eine geerdete Kupferhülle geschützt, derart, daß die Innenseite der Hülle und der Überzug des Zylinders die beiden Belegungen eines elektrostatischen Kondensators bildeten. Mit der Wirkungsspule war eine ähnliche „Kompensationsspule“ in Serie geschaltet, um die Wirkung außermagnetischer Störungen zu eliminieren. Die erzeugte EMK wurde nach einer Nullmethode bestimmt. 64 Versuchsreihen wurden durchgeführt, wobei die



Versuchsbedingungen möglichst variiert wurden. Die Phase des beobachteten Effektes hing in der von der Theorie vorausgesagten Weise von den Versuchsbedingungen ab. Auch seine Größe war die von der Theorie geforderte. Sie war proportional der Zylinderspannung und Zylinderoszillationsgeschwindigkeit. Es ergibt sich also, daß sich eine mechanisch oszillierende elektrostatische Ladung mit einem magnetischen Wechselfeld umgibt, das von einem rechtwinklig dazu verlaufenden elektrischen Wechselfeld umgeben ist. *Güntherschulze.*

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfmäßer. Nr. 280. Elektrot. ZS. 51, 610, 1930, Nr. 17. *H. Ebert.*

Eligio Perucca. Elementare Theorie der Elektrometer, insbesondere des Fadenelektrometers. ZS. f. Instrkde. 50, 257—267, 1930, Nr. 4. Es wird die Empfindlichkeit von Elektrometern (Quadrant, Blatt, Fadenelektrometer) bei Nadel- sowie Quadrantschaltung theoretisch untersucht, die Ergebnisse werden für Blatt- und Fadenelektrometer durch Zahlenbeispiele belegt. Im Anhang wird die Kapazität eines dünnen Fadens mitten zwischen zwei geerdeten parallelen Platten von unendlicher Ausdehnung abgeleitet. *Kolhörster.*

M. Bowman Manifold and A. S. Radford. A logarithmic deflection indicator. Journ. of scient. instr. 6, 145—151, 1929, Nr. 5. Der beschriebene Apparat ist ein Vibrationsgalvanometer, das Ausschläge liefert, die dem Logarithmus des durchgeschickten Stromes proportional sind. Das Galvanometer wird durch eine konstante Schwingungsquelle über einen Transformator erregt. Der Sättigungszustand des Transformator-kerns wird mit Hilfe des zu messenden Stromes variiert, der durch eine Tertiärwicklung fließt. Unter der Voraussetzung, daß weder der Primärstrom noch die Sekundärimpedanz durch den Sättigungszustand des Kerns beeinflusst werden, was durch In-Reihe-schalten eines hohen Ohmschen Widerstands bzw. einer hohen Impedanz erreicht werden kann, beträgt der Sekundärstrom

$$i_2 = \frac{M_0 i_1 \cdot w}{R_2} \frac{dB}{dH}.$$

$M_0$  = Selbstinduktion,  $i$  = Primärstrom. Zwischen Magnetisierungsstrom der Tertiärwicklung und Sekundärstrom besteht die Beziehung  $i_2 = D - E \log I$  oder  $i_2 = D - E \log H/K$ .  $H$  = Magnetisierung, die dem Strom der Tertiärwicklung proportional sein muß. Es ist dann:

$$\frac{dB}{dH} = \frac{(D + E \log K) R_2}{M_0 i_1 \cdot w} - \frac{E R_2}{M_0 i_1 \cdot w} \log H$$

oder

$$B = H \left[ \frac{(D + E \log K) R_2}{M_0 i_1 w} - \frac{E R_2}{M_0 i_1 w} \log H + B_0 \right].$$

Das Instrument ist im Frequenzbereich 50 bis 10 000 brauchbar. Als Kernmaterial ist eine Reihe von Legierungen ausprobiert worden. *Sachse.*

Frank Moore. A new type of self-balancing potentiometer. Rev. Scient. Instr. (N. S.) 1, 125—139, 1930, Nr. 3. Die größte Genauigkeit bei der Registrierung von Spannungen oder Widerständen (z. B. zum Zweck der Aufzeichnung von Temperaturen) wird durch Anwendung eines Potentiometers oder einer Wheatstoneschen Brücke erreicht, bei der die Nullstellung des Schleifkontaktes auf automatischem Wege bewirkt wird. Der Galvanometerarm löst dabei, wenn er

die Nullstellung verläßt, eine mechanische oder elektrische Vorrichtung an, welche den Ausschlag des Galvanometers durch Verschiebung des Schleifkontaktes auf Null zurückführt. Zunächst werden sieben ältere Apparate dieser Art kurz erwähnt, bei denen diese Prinzipien benutzt sind. Bei denjenigen von Callende und von Northrup wird die elektrische Einstellung verwandt, bei denen von Horace Darwin, Wayne, Charles Foster und Leeds die mechanische Einstellung. Der letzte von Leeds konstruierte Apparat ist unter dem Namen „The Leeds and Northrup Recorder“ wohl bekannt (Technologie Paper, Bureau of Standards Nr. 170 oder die Kataloge der Firma). Verf. beschreibt in seiner Mitteilung eingehend den neuen Apparat der Wilson-Macaulon Company New York (The Wilson-Macaulon Potentiometer Recorder), bei dem die Einstellung des Schleifkontaktes auf mechanischem Wege erfolgt. *W. Jaeger*

**J. D. Hardy.** A theoretical and experimental study of the resonant radiometer. Phys. Rev. (2) **35**, 662, 1930, Nr. 6. Kurzer Sitzungsbericht. Es ist gezeigt worden, daß die Spannungsempfindlichkeitsgrenze für Ablenkungs-galvanometer unabhängig von der Vergrößerung oder Sorgfalt der Handhabung bei etwa  $10^{-9}$  Volt liegt. Diese Grenze ist durch die Brownschen Bewegungen im Aufhängesystem gegeben, die Nullpunktsschwankungen zur Folge haben. Eine ähnliche Berechnung des Resonanzradiometers ergibt, daß sich die Grenze auf  $10^{-11}$  Volt hinauschieben läßt, wobei durch mechanische und elektrische Verbesserungen noch eine weitere Hinausschiebung möglich ist. Es werden einige Ergebnisse mitgeteilt, die zeigen, daß schon ohne große Vorsicht eine Empfindlichkeit erreicht werden kann, die die bisher erreichbare übertrifft. Die kleinst-Energiedifferenz, die sich noch sicher unterscheiden ließ, war  $10^{-4}$  Erg pro Sekunde und Quadratmillimeter. *Güntherschulze*

**Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn.** A laboratory B-voltage supply. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 237–242, 1930, Nr. 4. Es wird ein Netzanschlußgerät für Laboratorien zur Erzeugung von Gleichspannung in beliebigen Stufen bis 1200 Volt beschrieben. *Pfeffort*

**Kazukiyo Ogawa.** Further researches on alternating current bridge with perfect earthing device. Res. Electrot. Lab. Tokyo Nr. 277, 22 S., 1930. Verf. hat einen Satz von Normalluftkondensatoren nach dem an sich bekannte Prinzip konstruiert, daß das feste Dielektrikum, welches zum Aufbau benötigt wird, nur in den beiden Teilkapazitäten zwischen jedem der Systeme und dem Schirmgehäuse angeordnet ist. Dadurch wird die Teilkapazität zwischen beiden Systemen frei von dielektrischen Verlusten. Die Eichung, in diesem Falle der Anschluß an ein Normal von relativ hohem Kapazitätswert, wird in der Weise ausgeführt, daß der unbekannte Kondensator mit Hilfe einer gleicharmigen Brücke so oft wie möglich vom Normal subtrahiert wird. Der verbleibende Rest wird wieder von dem zu messenden Kondensator so oft wie ausführbar abgezogen, wobei ein zweiter Rest verbleibt, mit dem wiederum in gleicher Weise gegenüber dem ersten Rest verfahren wird usw. Der letzte übrigbleibende Rest wird gemessen. Nach einige prinzipiellen Erörterungen über die Eigenkapazität von Widerstandsrollen wird eine Methode zu ihrer Messung angegeben, die gleichzeitig den wirksamen Widerstand liefert. Die Methode besteht darin, das Verhalten des Wirkwiderstandes in mehreren verschiedenen Brückenschaltungen zu beobachten, die dann miteinander in Beziehung gesetzt werden. Weitgehender Gebrauch wird von dem Wagnerschen Hilfszweig gemacht. Ferner wird gezeigt, daß man nach einem ganz ähnlichen Verfahren Kapazitäten absolut messen kann. Schließlich wird noch eine Frequenz-

Meßbrücke angegeben, die nur aus Kapazitäten und Widerständen zusammengesetzt ist, bei der also induktive Störungen fortfallen. Eine Literaturzusammenstellung ist am Schluß angefügt.

*Zickner.*

**Rudolf Klein.** Die Größe der Gesamt-Windungskapazität von Schutzdrosselspulen. Elektrot. u. Maschinenb. **48**, 337—347, 1930, Nr. 15. Nach theoretischen Betrachtungen über den von Schutzdrosselspulen durchgelassenen schädlichen kapazitiven Ladestoß bei auftretender Welle mit Keil- und Sinusstim wird mit der Binderschen Schleifenleitung und durch Aufnahmen mit dem Kathodenstrahloszillographen die wirksame Gesamtwindungskapazität von Zylinderspulen aus Runddraht und Hochkantkupfer und von Tellerdrosselspulen ermittelt. Schließlich wird eine verbesserte Drosselspule, Reihenschaltung einer Runddrahtspule mit geringer Windungskapazität und einer Tellerdrosselspule, angegeben.

*Pfeistorf.*

**H. A. Tuve.** Multiple Coincidences of Geiger-Müller Tube-Counters. Phys. Rev. (2) **35**, 651—652, 1930, Nr. 6. Statt der einfachen Koinzidenzzählung mittels zweier Zählrohre wird die Beobachtung mehrfacher Koinzidenzen z. B. mit drei Zählrohren vorgeschlagen. Dabei dienen die beiden ersten als Spaltsystem, um die ganz schnellen Elektronen der Höhenstrahlung auszusondern. Im Zwischenraum zwischen zweitem und drittem Zähler können diese Elektronen dann Streu- und Ablenkungswirkungen ausgesetzt werden. Wegen der geringen Höhenstrahlungsintensität hat die Benutzung von Mehrfachkoinzidenzen den Vorteil, daß die Zahl der zufälligen Koinzidenzen z. B. bei drei Zählrohren quadratisch gegenüber der Anzahl bei zwei Zählrohren herabgesetzt wird. Ferner wird erwähnt, daß Koinzidenzzählungen mit zwei Zählrohren zur Richtungsbestimmung in Angriff genommen sind (s. auch W. Kolhörster, Eine neue Methode zur Richtungsbestimmung von  $\gamma$ -Strahlen. Naturwissensch. **16**, 1044, 1928). Angaben über das Verhalten von Zählrohren bei Röhrenverstärkung und Benutzung von Widerständen zwischen 1 bis 5000 Megohm werden auf Grund kurzer Registrierungen gemacht.

*Kolhörster.*

**Jan William Wark.** Note on the calibration of conductivity apparatus. Journ. phys. chem. **34**, 885—886, 1930, Nr. 4. Die Methode beruht darauf, zu jeder Einstellung des Vergleichswiderstandes einer Leitfähigkeitsbrücke die „Zellenkonstante“ zu bestimmen und diese Zellenkonstante graphisch aufzutragen. Bei den Messungen wird dann die jeweils entsprechende Zellenkonstante benutzt an Stelle eines Mittelwerts, der mittels der Kalibrierung der Brücke durch zwei Normalwiderstände erhalten wird. Die Meßgenauigkeit bei der verwendeten Brücke erhöhte sich dadurch von  $1/160$  auf  $1/400$ .

*Krönert.*

**O. Buron.** Druckluftantriebe für ortsfeste Schaltgeräte. Siemens ZS. **10**, 178—182, 1930, Nr. 3. Zur Fernbetätigung ortsfester elektrischer Schaltgeräte und zum Antrieb solcher Schalter, die beim Einschalten so große Schaltkräfte erfordern, daß sie nicht mehr von Hand eingeschaltet werden können, standen bisher Magnetantriebe, Motorantriebe und Federspeicherantriebe zur Verfügung. Mit dem Druckluftantrieb ist für ortsfeste Schaltgeräte ein neuer Antrieb geschaffen worden, der die Einfachheit des Magnetantriebes mit dem geringen Leistungsbedarf des Federspeicherantriebes in sich vereinigt und den genannten Antrieben hinsichtlich seiner weichen Schaltweise überlegen ist. Die neuen Druckluftantriebe für Ölschalter gleichen in ihrem Aufbau den entsprechenden Hubmagnetantrieben. Die Druckluft dient nur zum Einschalten, während das Ausschalten wie üblich



durch Auslösemagnete geschieht. Es werden folgende Druckluftantriebe näher beschrieben: ein Druckluftantrieb für Ölschalter für 20, 30 und 45 mkg Arbeitsvermögen, ein solcher für 90 mkg und darüber, ein sogenannter „doppelt wirkender Druckluftantrieb“, der mit einer äußerst geringen Zahl beweglicher Teile und ohne Klinken arbeitet und den Ölschalter nicht nur ein-, sondern auch ausschaltet und ein Druckluftantrieb für Trennschalter, der mit wesentlich geringeren Schallgeschwindigkeiten arbeiten kann. Die zur Betätigung der Druckluftantriebe erforderliche Druckluftherzeuger- und Verteileranlage ist gleichfalls kurz beschrieben.

*Alice Roehmann*

**Fritz Lüschen.** Die Mehrfachausnutzung der Leitungen. Elektro. ZS. 51, 140–148, 1930, Nr. 4. Der Aufsatz gibt einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Mehrfachausnutzung von Fernleitungen zur gleichzeitigen Telegraphieren und Telefonieren durch Brücken- (Vierer-) Schaltungen und durch Überlagerung der Zeichen auf mehrere Trägerfrequenzen. Der neueste Stand der Technik, insbesondere der Hochfrequenztelephonie, der Zweibandtelephonie, der Tonfrequenztelegraphie und der Unterlagerungstelegraphie wird beschrieben. Ein ausführliches Literaturverzeichnis, über die Jahre 1867 bis 1929 erstreckt, ist beigegeben.

*Feldtkeller*

**A. N. Kriloff.** Über die Ausbreitung des Stromes in einem Kabel. Journ. appl. Phys. 6, 66–93, 1929, Nr. 2. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es werden verschiedene Methoden zur Lösung der Kirchhoffschen Kabelgleichungen dargestellt und kritisch diskutiert.

*Schee*

**F. Noack.** Ein neuartiger Spannungsteiler: der Glimmlichtspannungsteiler. ZS. d. Ver. d. Ing. 74, 548–549, 1930, Nr. 17. Der Spannungsteiler besteht aus einer mit Neongas gefüllten Glasrohre, in der mehrere Metallelektroden glockenförmig übereinander angeordnet sind. An die äußeren von ihnen wird die Spannung angelegt, an den anderen können Teilbeträge dieser Spannung abgegriffen werden. Die Vorteile dieses in erster Linie für Rundfunkzwecke gedachte Spannungsteilers bestehen in fast vollständiger Unabhängigkeit von der Belastung bei Belastungen von mehr als 3 mA und in einem sehr geringen inneren Widerstand.

*Bleichschmidt*

**W. E. Bonn.** An improved Rosa curve tracer. Journ. Opt. Soc. Amer. 17, 207–223, 1928, Nr. 3.

*H. Eber*

**Ronold King.** Standing waves and resonance curves. Rev. Scient. Inst. (N. S.) 1, 164–180, 1930, Nr. 3. An einer Lecherschen Anordnung, bestehend aus dem Drahtsystem, einem Rohrenoszillator und einem Thermoelement als Indikator wird gezeigt, daß die Resonanzkurven für verschiedene Wellen teilweise sehr flach und unregelmäßig verlaufen können. Es werden die einzelnen Maßnahmen zur Erzielung scharfer und symmetrischer Resonanzkurven besprochen.

*Johannes Klug*

**D. W. Dye.** Basic measurements of the effective resistance of condensers at radio frequencies. Proc. Phys. Soc. 40, 285–295, 1928, Nr. 5. Es wird ein Vergleichskondensator beschrieben, dessen Kapazität stufenweise veränderbar ist, ohne daß seine Verluste sich ändern. Mit dessen Hilfe wird in einem Substitutionsverfahren ein hochwertiger variabler Normalluftkondensator mit Quarzisolierung auf Verluste untersucht. Der jeweils eingeschaltete Apparat liegt in einer induktiv erregten Schwingungskreis in Reihe mit einem Thermokreis mit Galvanometer. Die Messung selbst geschieht durch Resonanzeinstellung mit und ohne Widerstandszusatz in ähnlicher Weise wie eine Dämpfungsmessung nach Linde-

mann. Die verschiedenen Meßfrequenzen lagen zwischen 50 und 1500 kHz. Es ergibt sich, daß sich der beobachtete Verlustwinkel mit der Frequenz nicht wesentlich ändert; er bleibt stets unterhalb von  $10^{-4}$  ( $\delta \approx \tan \delta < 1 \cdot 10^{-4}$ ). Die beobachteten Werte sind ziemlich gut darstellbar durch die Annahme eines geringen Leitungswiderstandes ( $7 \cdot 10^{-3}$  Ohm), eines geringen Verlustwinkels der Quarzisolatoren ( $\tan \delta = 4 \cdot 10^{-4}$ ) und eines Parallelwiderstandes von der Größenordnung  $10^9$  Ohm, sämtlich Werte, die nicht unwahrscheinlich sein dürften. Beigefügt ist ein Versuch, den Leitungswiderstand des Vergleichskondensators unter Berücksichtigung des Wirbelstromeffektes zu berechnen, wobei ein Betrag von der Größenordnung  $10^{-4}$  Ohm herauskommt. *Zickner.*

**Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn.** Stabilized oscilloscope with amplified stabilization. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 227–236, 1930, Nr. 4. Der beschriebene Apparat dient zur Aufzeichnung von elektrischen und nichtelektrischen Vorgängen, z. B. Licht, Schall, mechanische Schwingungen, mittels einer Photozelle, eines Mikrophons usw. Der Hauptbestandteil ist ein Kathodenstrahlrohr mit einer Vorrichtung zu linearer Zeitablenkung. Letztere wird dadurch erreicht, daß die Zeitelektroden des Kathodenstrahlrohres durch die Spannung des Kondensators einer sogenannten Blinkschaltung linear mit der Zeit periodisch aufgeladen werden. (Die Blinkschaltung besteht darin, daß ein Kondensator über einen hohen Widerstand aufgeladen wird, der sich über eine parallel geschaltete Glühlampe bei Erreichen der Zündspannung entlädt usw.) Durch Synchronisierung zwischen der Frequenz des zu beobachtenden periodischen Vorgangs und der Frequenz der Blinkschaltung erhält man stillstehende Bilder, die leicht photographiert werden können. Es werden unter anderem Aufnahmen von modulierten Wellen mit einer Frequenz bis zu 100 000 Hertz wiedergegeben. *Johannes Kluge.*

**Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn.** Stabilized oscilloscope with amplified stabilization. Phys. Rev. (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. Kurzer Sitzungsbericht. Vgl. vorstehendes Referat. *H. Ebert.*

**Manfred von Ardenne.** Bestimmung von Modulationsgraden und Gleichrichterkennlinien mit der Braunschen Röhre. Elektr. Nachr.-Techn. **7**, 80–84, 1930, Nr. 2. Wird an das eine Plattenpaar eines Braunschen Rohres die modulierte HF, an das andere die Modulationsfrequenz angelegt, so erhält man bei konstantem Modulationsgrad als Umrahmung des Leuchtbildes ein gleichseitiges Trapez, aus dessen Seitenlängen der Modulationsgrad bestimmbar ist. Eine Phasenverschiebung zwischen HF und NF, hervorgerufen durch die Verstärkerapparatur, bewirkt, daß die gleichen Seiten des Trapezes zu Ellipsen entarten; unter dem Einfluß des Transformatorseins und der Röhrencharakteristik werden die Ellipsen etwas deformiert. Weiterhin zeigt der Verf. ebenfalls mittels des von ihm vervollkommenen Braunschen Rohres Oszillogramme eines Senders mit veränderlichem Modulationsgrad, die auf einem am Leuchtschirm vorbeibewegten Filmstreifen aufgenommen wurden. Zur Überwachung der Modulation von Rundfunksendern wird die Beobachtung des Leuchtbildes im rotierenden Spiegel empfohlen. Das Braunsche Rohr eignet sich ferner zur Kontrolle der Arbeitsweise von Gleichrichtern, insbesondere bei der Gleichrichtung relativ hoher Amplituden. Die angewandte Schaltung besteht aus einem HF-Meßsender, dessen Amplitude mittelfrequenz schwankt. Den Ablenkplatten wird einerseits die modulierte HF, andererseits die Spannung hinter dem belasteten Gleichrichter zugeführt.

*A. v. Engel.*

**Preston B. Carwile and F. A. Scott.** Automatic neutralization of the variable grid bias in a direct current feed-back amplifier. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 203—206, 1930, Nr. 4. Beim üblichen rückgekoppelten Gleichstromwiderstandsverstärker wird ein Teil des am Widerstand des Anodenausgangskreises entstehenden Spannungsabfalles der Gittereingangsspannung zugesetzt. Die Größe dieses Spannungsabfalles bestimmt den Verstärkungsgrad der Anordnung. Eine Veränderung dieser Teilspannung mittels eines Spannungsteilers hat aber wegen des Spannungsabfalles durch den Anodenruhestrom eine Änderung der Vorspannung im ersten Gitterkreis zur Folge, die zwecks Ausnutzung der steilen Arbeitskennlinien des rückgekoppelten Verstärkers durch eine besondere Gegenspannung im Gitterkreis wieder ausgeglichen werden müßte. Um die Abhängigkeit zwischen der Größe der Verstärkung und der Gittervorspannung zu beseitigen, benutzen die Verf. einen zweiten Spannungsteiler, dessen Kreis jedoch mittels einer Hilfsbatterie vom Ruhegleichstrom bereit ist. Einstellungen am zweiten Spannungsteiler können infolge seiner Stromlosigkeit die Vorspannung des Eingangsgitters nicht beeinflussen. Die in dieser Schaltung erhaltenen Arbeitskennlinien zeigen demgemäß bei Veränderung des Verstärkungsgrades eine Drehung um einen zweckmäßig in halber Höhe der Charakteristik liegenden Punkt.

*A. v. Engel*

**Raymond C. Dearle and Lorne A. Matheson.** Exact compensation for the effect of A and B battery changes when using the vacuum tube as a DC amplifier. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 215—226, 1930, Nr. 4. Eine zeitlich unveränderliche Verstärkung kleiner Spannungen ( $< 10^{-5}$  Volt) mit einer mehrstufigen Gleichstrom-Widerstandsverstärker ist nur möglich, wenn der Einfluß der Schwankungen von Heiz- (A), Anoden- (B) und Gitterbatterien auf den Anodenstrom klein gegen den der Gittereingangsspannung ist. Anodenspannungsänderungen können durch eine Brückenschaltung unwirksam gemacht werden: Elektronenrohr, Anodenwiderstand sowie zwei Abgleichwiderstände bilden die Seiten, Anodenbatterie und Gitterkreis des nächsten Rohres (bzw. das Meßgerät) die Diagonalen der Brücke. Die im Ausgangskreis nötige Vorspannung muß möglichst gering gehalten werden. Ihre Größe wird analytisch oder graphisch bestimmt: zur Erzielung genügender Verstärkungsziffern muß dabei ein Kompromiß zwischen der Lage des Arbeitspunktes und der Höhe des Gitterstromes geschlossen werden. Auf Konstanz aller Widerstände ist zu achten. Bei einer Einrohrenbrückenschaltung fanden die Verf., daß 1 ( $1_{10}$ ) Volt Anodenspannungsänderung  $5 \cdot 10^{-5}$  ( $5 \cdot 10^{-8}$ ) Volt Spannungsänderung am Gitter entspricht. Spannungsschwankungen in der Heizbatterie bewirken wegen der Temperaturänderung des Heizfadens eine geringe Emissionsstromschwankung. Gleichzeitig ändert sich aber die Potentialverteilung am Heizfaden, was eine wesentliche Abweichung des Anodenstromes ergibt. Diese Schwankung kann dadurch kompensiert werden, daß der eine Pol der Eingangsspannung (statt mit dem Minuspol des Heizfadens) mit einem entsprechenden Punkte des Vorschaltwiderstandes verbunden wird. Bei Einhaltung der Raumtemperatur auf  $1_{10}^{\circ}$  C ergab sich beispielsweise eine Änderung der Heizbatteriespannung innerhalb eines Tages von  $10^{-3}$  Volt. Die üblichen Regelwiderstände im Heizkreis sind wegen der Kontaktunsicherheiten zu vermeiden. Temperaturänderungen im Rohr selbst verändern die Leitfähigkeit der Glaswand und am Sockel. Diese Einflüsse sowie die Schwankungen durch den Schroteffekt liegen jedoch innerhalb der Meßgenauigkeit. Bei Verwendung mehrstufiger Rohrenverstärker treten darum keine wesentlichen Schwierigkeiten hinzu, da die Absolutgrößen der Schwankungen die gleichen bleiben, die Gitterspannung aber mit fortschreitender Stufenzahl anwächst.

*A. v. Engel*



**F. Weinig.** Angenäherte graphische Bestimmung des Potentials der Doppelschicht. ZS. f. angew. Math. u. Mech. 10, 94—95, 1930, Nr. 1. Das Linienintegral

$$W(p) = \frac{1}{2\pi} \oint \nu(s) d\vartheta(p, s)$$

verlangt zu seiner graphischen Auswertung die Rektifikation des Winkels  $\vartheta$ . Für diese wird eine einfache, technischen Anwendungen genügende Konstruktion entwickelt und deren Anwendung an einem Beispiel erläutert. Die Fehlerkurve für die Näherungsrektifikation ist dargestellt.

*F. Weinig.*

**P. E. Shaw.** Frictional Electricity. Phil. Mag. (7) 9, 577—583, 1930, Nr. 58. Bei der Berührung zweier verschiedener Metalle treten Kontaktpotentiale auf (Voltaeffekt) und bei der Berührung zweier verschiedener Dielektrika (diese gehorchen, abgesehen vom Falle Flüssigkeit—Gas, der Coehnschen Ladungsregel für Dielektrika). Der Verf. findet, daß sich dynamisch auch Aufladungen zwischen zwei Metallstücken, die chemisch gleich beschaffen sind, und zwischen zwei chemisch gleichartigen festen Nichtleitern erzeugen lassen. Vorbedingung für das Auftreten der Ladungen ist, daß beim Reibungsvorgang entweder die Oberfläche der einen Komponente in größerer Ausdehnung deformiert wird als die der anderen oder daß die Erwärmung der beiden Komponenten verschieden stark ist. Für diese beiden Fälle werden folgende Beispiele gegeben. Zwei aus demselben Stück geschnittene Ebonitstäbe werden in kochendem Wasser gereinigt (ohne diese Vorbehandlung werden die Ergebnisse nicht reproduzierbar). Dann werden sie gekreuzt übereinandergelegt. Der aufliegende Stab wird über den anderen gestrichen, so daß sich verschieden große deformierte Oberflächen ergeben. Stets wird die größere deformierte Oberfläche negativ gegen die kleinere. Versuche mit Bernstein, Celluloid und mit Metallen führten zu dem gleichen Ergebnis. Zwei Stäbe aus gut isolierendem Material (Ebonit) zeigen die Temperaturwirkung bei schiefer elastischem Stoß. Ein Goldblattelektroskop, in dessen Nähe die Stäbe nach dem Stoß gebracht werden, zeigt negative Ladung an. Die Oberflächen der beiden Stäbe oder mindestens die eine müssen also positive Ladungen an die umgebende Luft abgegeben haben. Dieser Schluß wird geprüft, indem Sand durch ein Sandrohr und Metallpulver durch ein Rohr aus jeweils demselben Metall geblasen wird. Das Pulver, die Luft und das Rohr, durch das hindurchgeblasen wurde, zeigen nach dem Vorgang Aufladungen. Verf. weist auf die Anwendung dieser letzten Erscheinung zur Erklärung meteorologischer Phänomene hin, der Leuchterscheinungen bei Vulkanausbrüchen, der Sandstürme in der Wüste und der Schneestürme in der Antarktis.

*Schnurmann.*

**P. E. Shaw.** The Nature of Friction. Phil. Mag. (7) 9, 628—639, 1930, Nr. 58. Die Wechselwirkung zwischen festen Oberflächen veranlaßt die Scheidung elektrischer Ladungen, auch wenn die sich berührenden Körper aus demselben Stoff bestehen. Im Augenblick der Berührung ziehen sich die Atome der beiden Grenzschichten an. Bei darauffolgender Trennung laden sich die Grenzschichten gegeneinander auf. Die Reibungsarbeit setzt sich aus der zur elektrischen Trennung erforderlichen Arbeit und derjenigen, die die Deformierung der Oberflächenstruktur beansprucht, zusammen. Erfolgt die Berührung der beiden Körper so heftig, daß der Abstand der Zentren zweier Atome kleiner wird als die doppelte Wirkungssphäre des Atoms, so findet Abstoßung zwischen diesen beiden Atomen statt. In den beiden Fällen der gleitenden und der rollenden Reibung wird das Verhältnis zwischen den Abständen, die die in Wechselwirkung getretenen Atome trennen,

bevor sie auseinandergerissen werden, geschätzt aus den in den beiden Fällen für die Trennung aufzuwendenden Kräften. Schnurmann

**A. Bültemann.** Chemisch-technologische Arbeiten im Dresdner Dielektrischen Institut. Elektrot. ZS. 51, 629–630, 1930, Nr. 18. Kurze Zusammenfassung der chemisch-technologischen Arbeiten an Isolierstoffen, die im Dresdner Dielektrischen Institut auf Veranlassung der Industrie ausgeführt wurden. Pfeister

**C. T. Zahn.** The dielectric constant and the molecular structure of  $\text{CS}_2$ . Phys. Rev. (2) 35, 848–854, 1930, Nr. 7. Mit Hilfe der Heterodynsmethode wurde die DK von  $\text{CS}_2$  bei verschiedenen Drucken und Temperaturen bestimmt. Dabei zeigte sich, daß die molekulare Polarisation von der Temperatur unabhängig, also das elektrische Moment Null ist. Der früher vorläufig veröffentlichte Wert ist falsch (Phys. Rev. 32, 497, 1928). Die Struktur des  $\text{CS}_2$ -Moleküls kann als gerade, linear und symmetrisch angesehen werden. Der Wert der molekularen Polarisation ist  $P = 22.36$ . Verf. zieht verschiedene Vergleiche mit anderen Arbeiten und weist auf Änderungen der experimentellen Methode hin. R. Jaeger

**Christian H. Schwingel and John Warren Williams.** The variation of dielectric constant with temperature. I. The electric moments of the carbon bisulphide and nitrous oxide molecules. Phys. Rev. (2) 33, 855–862, 1930, Nr. 7. Die Verf. beschreiben zunächst ihre Apparatur, die es mit Hilfe der Heterodynsmethode gestattet, die DK von Gasen und Dämpfen zu messen und die Abhängigkeit der DK von der Temperatur über ein Gebiet von einigen hundert Grad zu verfolgen. Die Untersuchung der elektrischen Momente von gasförmigem Kohlendisulfid ( $\text{CS}_2$ ) und Stickoxyd ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ergab den Wert Null. Dieser Befund weist auf eine lineare Anordnung der drei Atome hin, die jedes Molekül bilden. Die Ergebnisse sind im Auszug folgende:

$\text{CS}_2$		$\text{N}_2\text{O}$	
$T$ °C	$(\epsilon - 1) \cdot 10^{-5}$ (760 mm)	$T$ °C	$(\epsilon - 1) \cdot 10^{-5}$ (760 mm)
301,6	290	301,0	993
322,6	275	320,5	921
350,0	250	347,3	850
369,8	237	374,0	780
400,1	219	425,6	693
424,3	206		

Die Wellenlänge der Hochfrequenzschwingungen war  $\lambda =$  etwa 600 m ( $\nu = 498.600$ ). R. Jaeger

**R. Säger.** Bestimmung des elektrischen Momentes eines Moleküls aus dem Temperaturverhalten der Dielektrizitätskonstanten. Phys. ZS. 31, 306–315, 1930, Nr. 7. Nach einer kritischen Bemerkung über die Brauchbarkeit der Messung der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstante von reinen Flüssigkeiten zur Bestimmung von Dipolmomenten wird darauf hingewiesen, daß bei der exakteren Methode, die auf der Messung der Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten von Gasen beruht, die Genauigkeit der Dichtebestimmung eine wesentliche Rolle spielt. Es wird gezeigt, daß kleine Abweichungen, die noch zwischen den auf dem letzteren Weg bestimmten Werten bestehen, nicht in der Messung der Dielektrizitätskonstanten, sondern in der

Ermittlung des Temperaturverhaltens des Druckes ihre Ursache haben. Unter diesem Gesichtspunkt wird eine Überprüfung der früher angegebenen Werte der Dipolmomente von Wasser und Äthyläther durchgeführt. Sie ergibt für Wasser den Wert  $(1,846 \pm 0,008) \cdot 10^{-18}$  und für Äther den Wert  $(1,146 \pm 0,012) \cdot 10^{-18}$ . Daran anschließend wird gezeigt, daß die bisher vorliegenden Angaben über die Größe des Ultrarotgliedes der Molekularpolarisation in den meisten Fällen noch sehr unsicher sind. Für Wasser  $(0,084 \pm 0,06)$  und Äthyläther  $(4,47 \pm 1,00)$  werden Angaben über die Größe dieses Gliedes gemacht, die etwas genauer sind. Schließlich werden noch einige Betrachtungen über die Struktur der Moleküle von Wasser und Diäthyläther angestellt.

K. L. Wolf.

**F. Hamburger, Jr.** Polar molecules — their contribution to energy loss. Phys. Rev. (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es ist neuerdings die Vermutung geäußert worden, daß die Theorie der molekularen Orientierung selbst bei den geringen Frequenzen der Starkstromtechnik wenigstens einen Teil der dielektrischen Verluste zu erklären vermag. Verf. prüft die Annahme unter Zugrundelegung der Debyeschen Theorie und experimenteller Daten. Er findet, daß bei Glycerin bei Temperaturen zwischen 0 und  $10^0$  C die Energieverluste infolge von Orientierung bei Frequenzen unterhalb von 10 kHz zu vernachlässigen sind. Auch bei den üblichen Isolierölen kommt diese Erklärung der dielektrischen Verluste nicht in Frage.

Güntherschulze.

**M. Lewitzki und M. Lukomski.** Das Thermoelement Te/Bi und seine praktischen Anwendungen. Journ. appl. Phys. **6**, 23—32, 1929, Nr. 1. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wurde das Thermopaar Te/Bi untersucht und Thermoelemente konstruiert, welche zum Zweck der technischen Messungen bzw. Strahlungsmessungen dienen sollten. Zunächst wurde der spezifische Widerstand und sein Temperaturkoeffizient gemessen und zu

$$\varrho_0 = 0,29 \, \Omega \text{ cm} \quad \alpha_{0,100} = -0,00367$$

gefunden. Dabei erwies sich, daß Konstantandrähte den besten Kontakt, verglichen mit anderen gewöhnlichen Metallen, geben. Die thermoelektrische Kraft des Thermoelementes wurde zu  $360 \, \mu\text{Volt}$  pro  $1^0$  geschätzt. Von den praktischen Anwendungen wurde die Messung des Temperaturabfalles längs eines eisernen Stabes vorgenommen, dessen Enden die korrigierte Temperatur 0 und  $17,5^0$  hatten. Mit einem der Thermoelemente wurde die Intensität der Spektrallinien  $H\alpha$  und  $H\beta$  gemessen. Die Messung ergab das Verhältnis der Intensitäten beider Linien gleich 5.

Scheel.

**L. A. Ware.** Thomson effect in zinc crystals. Phys. Rev. (2) **35**, 667, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Thomsonkoeffizient  $\sigma$  wird für eine Gruppe Zinkkristallstäbe, deren Achsen gleichmäßig über alle Richtungen verteilt sind, direkt bestimmt. Bei  $49,5^0$  C und bei  $125^0$  C gehorchen die  $\sigma$ -Werte anscheinend der Voigt-Thomsonschen Symmetriebeziehung. Allerdings ist die Übereinstimmung bei der höheren Temperatur weniger gut, vermutlich infolge größerer Versuchsfehler. Die Hauptwerte sind bei  $49,5^0$  C  $\sigma_{\perp} = 0,98 \cdot 10^{-6}$ ;  $\sigma_{\parallel} = 0,38 \cdot 10^{-6}$ ; bei  $125^0$  C  $\sigma_{\perp} = 2,09 \cdot 10^{-6}$ ;  $\sigma_{\parallel} = 1,08 \cdot 10^{-6} \text{ cal/coul}^0 \text{ C}$ . Die Zunahme von  $\sigma$  mit der Temperatur ist größer als für vielkristallines Zink.

Güntherschulze.

**W. Jost.** Zum Mechanismus der Ionenleitung in „gutleitenden“ festen Verbindungen. ZS. f. phys. Chem. (B) **7**, 234—242, 1930, Nr. 3. Es werden Smekals Bemerkungen [ZS. f. phys. Chem. (B) **6**, 103, 1929], die er auf die Kritik des Verf. [ZS. f. phys. Chem. (B) **6**, 88, 1929] über Smekals Arbeit von dem



Leitfähigkeitsmechanismus fester Salze [ZS. f. phys. Chem. (B) 5, 60, 1929] gemacht hatte, punktweise diskutiert und zurückgewiesen. *Prásm*

**E. Perucca.** Conduzione elettrica di pellicole metalliche spruzzate catodicamente. *Cim. (N. S.)* 7, 50–68, 1930, Nr. 2. Es wird der Anstieg des Leitvermögens durch Kathodenzerstäubung erzeugter Metallschichten, besonders im Anfangsstadium, verfolgt. Es gelingt dem Verf., metallische Widerstände (Gold auf Quarz) von  $10^{10}$  bis  $10^{12} \Omega$  herzustellen, die unpolarisierbar sind und einen praktisch verschwindenden Temperaturkoeffizienten haben. Sie sind für Messungen nach der Bronsonmethode geeignet. Die beobachteten Anstiegskurven des Leitvermögens mit zunehmender Niederschlagsdicke (Zerstäubungsdauer) konvex gegen die Leitfähigkeitsachse – stimmen nicht mit der üblichen Annahme einer körnigen Struktur der Schichten überein. Der Verf. sieht sich zu der Hypothese genötigt, daß stets eine dem Dielektrikum anliegende sehr dünne Schicht des Metalls keine Leitungselektronen enthalte und daß die normale Elektronenkonzentration erst in einer Tiefe von einigen Zehnern Å im Innern des Metalls erreicht werde. *K. Przibram*

**Albert Levasseur.** Nouvelles formules, valables à toutes les fréquences pour le calcul rapide de l'effet Kelvin. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 93–98, 1930, Nr. 3. Die exakte Lösung des Skin-Effektproblems führt bekanntlich auf Formeln für das Verhältnis  $K$  des Wechselstromwiderstandes zum Gleichstromwiderstand, die für die Auswertung und für die Einführung in weitere Berechnungen recht unbequem sind. Verf. gibt auf Grund einer rein mathematischen Analyse dieser exakten Formel eine Näherungsformel an, die im Gegensatz zu anderen schon bekannten Näherungsformeln für alle Frequenzen eine gute Annäherung an die genaue Lösung darstellt (maximaler Fehler 1,15%). Für einen zylindrischen Leiter ist:

$$K = \sqrt[6]{0,17798 + (\pi a \sqrt{\mu c f})^6} + 0,25$$

( $a$  = Leiterradius,  $\mu$  = Permeabilität,  $c$  = elektrische Leitfähigkeit,  $f$  = Frequenz). Außerdem wird eine Formel für den Fall eines beliebigen Leiterquerschnitts angegeben. *Weih*

**P. W. Bridgman.** The minimum of resistance at high pressure. *Proc. Amer. Acad.* 64, 75–90, 1930, Nr. 5. Das normale Verhalten eines Materials bei hohen Drucken ist darin gekennzeichnet, daß der elektrische Widerstand mit steigendem Druck fällt. Bei Cs und Ba findet man zunächst einen normalen Verlauf der Kurve: Widerstand – Druck; bei höheren Drucken aber geht sie durch ein Minimum und steigt dann wieder an. Verf. fand für die Metalle Na, Rb und Cs bei den in nachstehender Tabelle aufgezeichneten Drucken das Minimum; dazu ist das Verhältnis der Widerstände bei diesen und bei Atmosphärendruck aufgeführt. Li zeigt infolge seiner sehr einfachen Elektronenstruktur ein atypisches Verhalten; der Widerstand steigt ständig.

Metall	Atomnummer	Druck beim Widerstandsminimum kg cm <sup>2</sup>	$\frac{R \text{ (Min.)}}{R \text{ (Atmosphären)}}$
Na . . . . .	11	28 000*	0,442*
K . . . . .	19	23 500*	0,175*
Rb . . . . .	37	17 800	0,310
Cs . . . . .	35	4 200	0,71

\* Extrapoliert.

Die Versuche sind bis  $20000 \text{ kg/cm}^2$  durchgeführt. Die Apparatur bestand aus einer einzigen Beobachtungskammer, während Verf. früher zwei hintereinander geschaltete bevorzugte. Als Material diente Chrom-Nickel-Vanadiumstahl. Gemessen wurden die Drucke mit einem Widerstandsmanometer aus Manganin, das bis  $12000 \text{ kg/cm}^2$  mit einer Druckwaage geeicht war; darüber hinaus wurde extrapoliert. Verf. sieht eine Stütze für die Richtigkeit der Extrapolation darin, daß er mit einem zweiten Material (Bi), das bis zu den erreichten Drucken kein unregelmäßiges Verhalten zeigt, durch Extrapolation ziemlich den gleichen Wert erhielt, wie bei gleichzeitiger Beobachtung mit dem Manganwiderstandsmanometer.

H. Ebert.

**Emilyn Stephens.** The Hall Effect, Electrical Conductivity, and Thermoelectric Power of the Lead-Antimony Series of Alloys. Phil. Mag. (7) 9, 547–560, 1930, Nr. 58. Die Unreinigkeiten des Pb betrugen 0,0043% (zusammengesetzt von Ag, Sb, Cu, Bi, Fe und Zn), die des Sb 0,084% (zusammengesetzt von Fe, Pb, Cu, S und As). Der elektrische Widerstand ist mit einer Kelvinschen Brücke gemessen worden. Trägt man ihn in Abhängigkeit von der prozentualen Zusammensetzung auf, so erhält man eine konvexe Kurve (er wächst also, wenn man dem reinen Antimon Blei, einen besseren Leiter, zugibt), welche bei etwa 28 Gewichts-% Pb ein Maximum hat. Das Tempern der Legierungen – indem man sie in C.O.-Atmosphäre auf  $232^{\circ} \text{C}$  erhitzte – verkleinert den Widerstand. Eine Wiederholung des Temperns ist schon auf die Eigenschaften ohne Einfluß. Die Kurve des Temperaturkoeffizienten ist konkav mit einem Minimum bei ungefähr 47 Atom-% Pb-Gehalt. Die thermoelektrische Kraft ändert sich nahe linear mit der Temperaturdifferenz der beiden Enden, fällt mit wachsendem Pb-Gehalt anfangs rasch bis zu einem Minimum, dann folgt eine langsame Zunahme mit einem Maximum bei 35% Pb, endlich fällt sie langsam. Sie wurde mit Hilfe eines Tinsleyschen Vernierpotentiometer gemessen. Der Gang der Kurve des Hallkoeffizienten unterscheidet sich von dem der thermoelektrischen Kraft, fällt immer langsamer mit der Zunahme des Pb-Gehaltes. Sie ist ähnlich der Kurve der magnetischen Suszeptibilität (nach Honda und Endo, Journ. Inst. Met. 37, 29, 1927). Durch die Galvanometeranordnung (Paschen) ist noch der Ettingshauseneffekt eingetreten, er ist aber klein, und der Wert des Ettingshausenkoeffizienten beträgt etwa 1% des Hallkoeffizienten. Im Fall des reinen Sb war der Hallkoeffizient bei langkristallischer Probe um etwa 9% größer als bei feinkristallischer. Er ist bis zu 7000 Gauß praktisch konstant,

% Pb-Gehalt (Gewicht)	100	96	90	80	70
Widerstand vor Tempern in Mikro- $\Omega \text{ cm}^{-3}$ . . . . .	19,6	24,95	27,8	33,0	37,1
Widerstand nach Tempern in Mikro- $\Omega \text{ cm}^{-3} (0^{\circ} \text{C})$ . . . . .	19,6	22,73	23,82	27,4	32,3
Temperaturkoeffizient des Wider- standes (zwischen 0 und $100^{\circ} \text{C}$ ) $\times 10^4$ . . . . .	42,7	40,2	37,1	33,6	31,4
Thermoelektrische Kraft Volt Grad $^{-1}$ zwischen der Legierung und Cu .	– 3,16	– 2,67	– 2,30	– 0,62	1,15
Thermoelektrische Kraft Legierung und Pb . . . . .	0	+ 0,49	+ 0,86	+ 2,54	+ 4,31
Hallkoeffizient . . . . .	0,000 09	0,000 997	0,003 24	0,004 29	0,005 30

0/0 Pb-Gehalt (Gewicht)	50	30	15	"
Widerstand vor Tempern in Mikro- $\Omega \text{ cm}^{-3}$ . . . . .	41,0	43,3	39,7	38,5
Widerstand nach Tempern in Mikro- $\Omega \text{ cm}^{-3}$ ( $0^{\circ} \text{ C}$ ) . . . . .	36,7	39,4	38,3	35,3
Temperaturkoeffizient des Wider- standes (zwischen 0 und $100^{\circ} \text{ C}$ ) $\times 10^4$ . . . . .	31,3	33,8	38,2	51,4
Thermoelektrische Kraft Volt Grad $^{-1}$ zwischen der Legierung und Cu .	+ 3,21	+ 2,20	+ 2,46	+ 38,0
Thermoelektrische Kraft Legierung und Pb . . . . .	+ 6,37	+ 5,36	+ 5,62	+ 41,16
Hallkoeffizient . . . . .	0,0112	0,0333	0,0876	0,213

dann fällt er mit zunehmender Feldstärke. Die Kurven der einzelnen Größen sind alle stetig, doch gaben ihre Gestalten dem Verf. keinen Anlaß, sie mit geschlossenen Formeln auszudrücken. In der Tabelle beziehen sich die Angaben auf die getemperten Legierungen; beim Hallkoeffizienten sind der Strom und die Feldstärke in absoluten Einheiten, die Dicke in Zentimetern zu messen.

*Prášni*

**Luigi Piatti.** Sulla dipendenza della temperatura dell'effetto fotoelettrico di conducibilità nel ioduro mercurico (rosso). *Cim* (N. S.) **6** 14–35, 1929, Nr. 1. Der Verf. hat früher (*Rend. R. Inst. Lombardo di Scienze e Lettere* **49**, 942, 1927) ein Photophon konstruiert, indem er intermittieren Sonnenlicht auf eine stromdurchflossene Quecksilberjodidzelle (rot) fallen ließ und die durch die lichtelektrischen Leitfähigkeitsänderungen bewirkten Stromschwankungen mittels Verstärkerrohren verstärkte. Einschalten einer Wasserschicht in den Strahlengang verstärkte die Lautstärke im Telefon. Dieser Effekt wird nun näher untersucht und auf Temperatureniedrigung der Zelle infolge Abhaltung der ultraroten Strahlen zurückgeführt. Der Rückgang der lichtelektrischen Leitfähigkeit mit steigender Temperatur kann zu einer neuen Bestimmung des Umwandlungspunktes des roten  $\text{HgJ}_2$  in gelbes benutzt werden.

*K. Przibram*

**H. J. Seemann.** Zur Frage der elektrischen Leitfähigkeit des geschmolzenen Siliciums. (Bemerkung zur gleichlautenden Abhandlung von F. Lauster; vgl. diese Ber. S. 534.) *ZS. f. Phys.* **61**, 576–577, 1930, Nr. 7. Es wird festgestellt, daß die Messungen von Lauster lediglich eine Bestätigung früherer Widerstandsmessungen des Verf. an Siliciumeinkristallen darstellten (diese Ber. **9**, 1185, 1928).

*H. J. Seemann*

**F. Lauster.** Zur Frage der elektrischen Leitfähigkeit des geschmolzenen Siliciums. (Entgegnung zur gleichlautenden Bemerkung von H. J. Seemann.) *ZS. f. Phys.* **61**, 578–580, 1930, Nr. 7. Verf. betont, daß ergänzende Versuche nötig erscheinen: 1. weil ein Temperaturbereich von 20 bis  $780^{\circ}$  im Gegensatz zu den Seemannschen Versuchen bei  $-180$  bis  $0^{\circ}$  gewählt ist; 2. weil ein vorgeschlagenes Verfahren der Energiesteuerung von elektrischen Stromerzeugern oder -verbrauchern nur mit Material von beschränktem Reinheitsgrad möglich ist und andererseits auch nur verunreinigtes Silicium mit ausreichenden Abmessungen bisher technisch hergestellt werden kann. Infolgedessen wird d



einheitsgrad der untersuchten Proben systematisch verändert und durch Röntgenaufnahmen bewiesen, daß Einschlüsse, die als serien-parallel-geschaltete Widerstände zu den Si-Kristalliten aufzufassen sind, die Leitfähigkeit der Proben beeinflussen.

*Lauster.*

**dolf Smekal.** Elektrizitätsleitung und Diffusion in kristallisierten Verbindungen. ZS. f. Elektrochem. **34**, 472–480, 1928, Nr. 9; Diskussion ebenda S. 480–483. Eine Abweichung des Baues der Realkristalle vom idealen Kristallgitter beeinflußt in starkem Ausmaß eine Reihe von Kristalleigenschaften wie Festigkeit, Elastizität, Leitvermögen für Wärme und Elektrizität und Diffusion. Verf. erklärt Elektrizitätsleitung und Diffusion und deren empfindliche Abhängigkeit von den Kristallisationsbedingungen auf Grund der Existenz von sogenannten Lockerstellen, d. h. mikroskopischen, hohlraumartigen Fehlern im Kristallbau, die im Durchschnitt gleichmäßig über das Kristallvolumen verteilt sind. Die Temperaturabhängigkeit der unipolaren Ionenleitung fester Stoffe sollte durch die Exponentialformel  $\kappa = A \cdot e^{-E/T}$  darstellbar sein ( $\kappa$  Leitfähigkeit,  $E$  Abtrennungsarbeit der Leitung übernehmenden Ionenart,  $A$  eine Konstante, die der Anzahl der Ionen und der Wanderungsgeschwindigkeit proportional ist). Die aus dem Experiment erhaltenen Kurven, die den  $\log \kappa$  in Abhängigkeit von  $1/T$  ergeben, verlaufen zwar bei tiefen Temperaturen zunächst geradlinig, beginnen aber bei einer gewissen höheren Temperatur steiler anzusteigen und enden wieder auf einer Geraden von wesentlich steilerem Verlauf. Verf. stellt fest, daß dieses Verhalten durch eine Formel von der Form

$$\kappa = A_I e^{-E_I/T} + A_{II} e^{-E_{II}/T}$$

dargestellt werden kann. Die mit dem Index I versehenen Größen werden den Lockerionen, d. h. den an den Lockerstellen sitzenden leicht abtrennbaren Ionen, die mit Index II versehenen den Gitterionen, d. h. den im normalen Gitterverband sitzenden Ionen zugeschrieben.  $A_I/A_{II}$  ist im allgemeinen von der Größenordnung  $10^6$ , hängt aber erheblich von der Vorgeschiehte der Kristalle ab, durch die die Zahl der Lockerstellen und damit Lockerionen bestimmt wird; die Gitterionen überwiegen bei weitem die Lockerionen.  $E_I$  ist etwa nur halb so groß wie  $E_{II}$ . Die Lockerionen sind also thermisch viel leichter löslich und bestimmen die Leitfähigkeit bei tiefen Temperaturen, während bei hohen der Einfluß der Gitterionen dominiert. Ein analoger Ausdruck dürfte auch für bipolare Leiter gelten. Die Lockerstellen werden auch zur Deutung der Elektronenleitung einiger nichtmetallischer Stoffe und der Leitfähigkeit von gemischten Leitern herangezogen. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß die Leitungselektronen aus den Lockerstellen hervorgehen und von den Lockerbausteinen abgetrennt werden. Für die Diffusion, die mit der Ionenleitung eng verknüpft ist, gelten analoge Betrachtungen. Die Wanderungsgeschwindigkeiten, Diffusionserscheinungen und „Dissoziationsgrade“  $e^{-E/T}$  sind in einfacher Weise mit den Deformationseigenschaften der Ionen im Sinne der Theorie von Fajans verknüpft. Es werden die Werte von  $A$  und  $E$  im Anschluß an diese Theorie für eine große Anzahl von Salzen erörtert. Es wird betont, daß ein direkter Rückschluß von dem Leitungscharakter eines festen Stoffes auf die chemische Bindungsart seines Kristallgitters nicht möglich ist, weil der Leitungscharakter in vielen Fällen nur durch die Deformationsverhältnisse der Lockerbausteine, nicht aber durch die der Gitterbausteine bestimmt wird.

*Schlingnitz.*

**Verner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Über den Einfluß des Stickstoffs auf die Eigenschaften des

technischen Eisens, insbesondere über seine Beziehung zur magnetischen Alterung. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **3**, 637–648, 1930, Nr. 1 [S. 1426.]

**Werner Köster.** Zur Frage des Stickstoffs im technischen Eisen. Bericht Nr. 162 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. II. Das Wesen der Kraftwirkungsfiguren. Arch. f. d. Eisenhüttenwesen **6**, 649–658, 1930, Nr. 10. [S. 1427.] Ber

**R. Kremann.** Elektrolyse der Metallegierungen. Arch. Hem. i Farm. **61**–72, 1930, Nr. 2. (Jugoslawisch mit deutscher Zusammenfassung.) Bei genügend großen Stromdichten der Größenordnung von 100 bis 1000 Amp. qm erfolgt bei der Elektrolyse geschmolzener Metallegierungen neben der metallischen Stromleitung zu geringen Bruchteilen auch eine elektrolytische Stromleitung, die zu einer Konzentrationsverschiebung an den beiden Elektrodenenden führt, wobei in groben Zügen jeweils das Metall mit der größeren Ionsierungsspannung an der Anode sich anreichert. Die als Elektrolyseeffekte bezeichneten, durch Elektrolyse bewirkten maximalen Konzentrationsunterschiede, die nach einem gewissen vom untersuchten Stoffpaar abhängigen Zeit erreicht werden, nähern sich mit steigender Stromdichte und steigender Länge der Strombahn einem maximalen Grenzwert. Der Temperatureinfluss ist wenig untersucht und scheint erheblich zu sein. In ternären Legierungen, in denen ein Bestandteil gegen die übrigen zurücktritt, nehmen die auf 100 Teile desselben bezogenen Elektrolyseeffekte mit steigendem Gehalt desselben ab. Man darf daraus schließen, daß gewissen Konzentrationsbereichen in Analogie mit wässrigen Lösungen die Dissoziation von Metallen und metallischen Lösungen mit steigender Verdünnung ansteigt und deshalb die Elektrolyseeffekte dort groß werden. Unter bestimmten Bedingungen läßt sich auch in festen Legierungen Massentransport bei der Elektrolyse nachweisen. Böttg

**E. E. Zimmerman.** The influence of temperature on polarization capacity and resistance. Phys. Rev. (2) **35**, 543–553, 1930, Nr. 5. Die Temperaturkoeffizienten der Polarisationskapazität und der Widerstand für Gold- und Platinelektroden in 0,63-, 1,50- und 2,42 n Lösungen und bei verschiedenen Werten der Frequenz auch in 1,46 n Lösungen der Schwefelsäure wurden gemessen. Um die Elektroden auf eine Bedingung zu bringen, daß ihre Kapazität ein Minimum ist, wird eine Art thermischer Behandlung, die sich als brauchbar erweist, angewandt. Werte des Winkels für die Phasendifferenz werden für die verschiedenen Bedingungen, unter denen Messungen ausgeführt wurden, durch Schätzung ermittelt. Während des Prozesses der Reduktion der Elektroden auf einen Zustand des Minimums der Kapazität nahm der Wert der Polarisationskapazität auf ungefähr die Hälfte des ursprünglichen Wertes ab und der Widerstand wuchs auf das Mehrfache des ursprünglichen Wertes. Der Winkel der Phasendifferenz wuchs um 15 bis 20°. Mit den einmal eingestellten Elektroden konnten übereinstimmende Werte der Kapazität und des Widerstandes erhalten werden. Der Temperaturkoeffizient ist bei Platinelektroden ungefähr doppelt so groß wie bei solchen aus Gold und anscheinend von der Konzentration der Elektrolyse unabhängig. Die Phasendifferenz ändert sich nur wenig mit der Temperatur, nimmt aber mit der Konzentration zu. Die absoluten Werte für die Neigung der Kurven (Kapazität–Temperatur, Widerstand–Temperatur) nehmen mit steigender Frequenz ab. Der Temperaturkoeffizient wächst dagegen bei Platinelektroden mit steigender Temperatur und nimmt bei Goldelektroden ab. Böttg

**A. Guggenheim.** A study of cells with liquid-liquid junctions. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1315—1337, 1930, Nr. 4. Der Verf. faßt die Ergebnisse seiner Arbeit in den folgenden Sätzen zusammen: Das Diffusionspotential zwischen zwei idealen verdünnten Lösungen verschiedener Elektrolyte oder von Gemischen von Elektrolyten hängt von der Natur der Übergangsschicht zwischen den beiden Endlösungen ab. Die „kontinuierliche Mischungsschicht“ sollte eine kontinuierliche Potentialdifferenz, entsprechend Hendersons Formel, geben; sie ist aber theoretisch unbeständig. Diese Unbeständigkeit läßt sich zwar auf ein Minimum dadurch reduzieren, daß man die Übergangsschicht hinlänglich groß macht. Dies ist auch experimentell verwirklicht worden und hat eine reproduzierbare EMK ergeben, die mehrere Stunden lang bis auf 0,2 Millivolt konstant war. Die erzwungene Diffusionsverbindung“ mit zylindrischer Symmetrie stellt einen ständigen Zustand mit einer Übergangsschicht von unveränderlicher Länge dar, deren Potentialdifferenz durch die Plancksche Formel gegeben ist. Sie ist schwierig experimentell zu verwirklichen; ihre Reproduzierbarkeit wurde nur auf 0,4 Millivolt erstritten. In der „freien Diffusionsverbindung“ mit zylindrischer Symmetrie wächst die Länge der Übergangsschicht proportional mit der Quadratwurzel mit der Zeit. Sie ist experimentell leicht zu realisieren und sollte zeitlich konstant bleiben. Tatsächlich wurde eine EMK erhalten, die reproduzierbar und für mindestens 24 Stunden konstant war. Aber es existiert keine Formel, mittels derer sich die Potentialdifferenz explizit angeben läßt, da die Gültigkeit der Taylorschen Behandlungsweise fraglich ist. Die „scharfe Verbindung“ ist theoretisch unbestimmt. Der Versuch bestätigt dies, insofern die Werte für die EMK erzielt, die innerhalb mehrerer Millivolt schweben, wenn keine zylindrische Symmetrie vorhanden ist. Die „fließende Verbindung“ ist entweder ein besonderer Fall der „kontinuierlichen Mischungsschicht“ oder sie stellt einen besonderen beständigen Zustand dar, der durch die Gestalt der Apparate bestimmt und für die theoretische Diskussion zu kompliziert ist. Meist wird das erstere angenommen. In der Kette  $\text{Hg} | \text{HgCl} | 0,1 \text{ n HCl} | c \text{ KCl} | 0,1 \text{ n KCl} | \text{HgCl} | \text{Hg}$ , in der  $c$  zwischen 0,1 und 3,5 schwankte, hat die Übergangsschicht zylindrische Symmetrie. Die EMK wich niemals um mehr als einige zehntel Millivolt von derjenigen ab, die sich für die „kontinuierliche Mischungsverbindung“ berechnet. Andererseits werden unregelmäßige Schwankungen um mehrere Millivolt erhalten, wenn das Ende der engen Röhre in eine weitere taucht. Böttger.

**A. E. Brodsky et S. M. Boruchovitch.** L'influence de la température sur les électrodes à quinhydron et à calomel. Journ. chim. phys. **26**, 542—547, 1929, Nr. 10. Die Verff. prüfen experimentell die Gültigkeit der für eine Elektrode aus Chinhydron oder Wasserstoff theoretisch geforderten Temperaturabhängigkeit der EMK:  $de/dT = \text{const} - 0,0001983 p_{\text{H}}$ . Sie messen zu diesem Zwecke bei verschiedenen Temperaturen nach einem Kompensationsverfahren die EMK von Elementen, deren Elektroden aus Kalomel und Chinhydron bestehen und die mit Lösungen verschiedener Konzentration gefällt sind. Der Wert von  $p_{\text{H}}$  der Lösungen wurde nach einer von Linderstrom-Lang (C. R. Carlsberg **16**, Nr. 7, 1925) angegebenen Formel berechnet. Die für  $de/dT$  bei drei verschiedenen Werten von  $p_{\text{H}}$  berechneten und beobachteten Zahlen stimmen ausreichend überein. W. Jaeger.

**A. E. Brodsky.** Nachtrag zu meiner Arbeit: Zur Elektrochemie des Mercurions. ZS. f. Elektrochem. **36**, 263, 1930, Nr. 4. Die in ZS. f. Elektrochem. **35**, 833, 1929 mitgeteilten Zahlen, die aus Messungen an vielen Ketten mit sechs verschiedenen Bezugselektroden und bei vier verschiedenen Tem-



peraturen abgeleitet sind, glaubt der Verf. aufrechterhalten zu müssen, obwohl sie merkliche Unterschiede zeigen gegenüber von Werten, die sich aus einer Untersuchung von Linhart (Amer. Chem. Soc. **38**, 2356, 1926) und von Druck (ZS. f. Elektrochem. **18**, 236, 1912) berechnen lassen. W. Jaeger

**Selma Schneidt.** Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 2. Das elektrochemische Verhalten von Polonium in Lösungen verschiedener H-Ionenkonzentration. S.-A. Wiener Ber. **138** [2a], 755—760, 1929, Nr. 9/10; vgl. diese Ber. S. 232. K. W. F. Kohlrausch

**R. W. Wood.** Some new types of electrical discharge in high vacuum. Phys. Rev. (2) **35**, 658, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden mit Außenelektroden Hochfrequenzentladungen von 2 bis 30 m Wellenlänge im Vakuum erzeugt, die so hoch waren, daß sie für gewöhnliche Entladungen als Nichtleiter anzusehen waren. Dabei wurden die Wirkungen von elektrischen und Magnetfeldern auf die seltsamen leuchtenden Kugeln und spindelförmigen Körper, die Plasmoide genannt wurden, gründlich untersucht, ebenso die gelegentlich auftretende rote Phosphoreszenz des Glases. Dabei wurden sowohl spektroskopische wie manometrische Methoden zur Aufklärung der Erscheinung angewandt. Ein Fortschritt wurde erzielt. Güntherschulze

**F. L. Mohler and C. Boeckner.** The effect of gases on ionization of caesium by line absorption. Phys. Rev. (2) **35**, 664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde untersucht, wie sich die Raumladung einer Röhre bei Lichtleitung änderte, wenn in die Röhre außer Cs von konstantem Partialdruck noch verschiedene andere Gase eingelassen wurden.  $H_2$  und  $N_2$  von 1 bis 2 cm Druck verringerten die Ionisation durch Linienabsorption nahezu auf Null. Bei  $He$  und  $Ar$  nähern sich die Wirkungen bei hohen Drucken bei der vierten und der höheren Linien 60 bis 90% des Vakuumwertes, während  $He$  die Wirkung der dritten Linie vergrößert. Aus den Größen des Effektes bei verschiedenen Drucken lassen sich Werte für das Produkt aus den Lebensdauern der angeregten Zustände des Cs und den Stoßwirkungsquerschnitten berechnen. Dieses Produkt hat für verschiedene Gase und verschiedene Anregungszustände den gleichen Wert. Güntherschulze

**E. G. Lunn and F. R. Bichowsky.** The scattering of atomic hydrogen by gases: mercury, argon, oxygen and iodine. Phys. Rev. (2) **35**, 671, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Strahl von Wasserstoffatomen, der durch zwei kleine Löcher definiert ist, durchsetzt einen gasgefüllten Raum und trifft dann auf eine Platte, die mit  $MoO_3$  überzogen ist. Der Verlust des Strahles an Intensität infolge von Zusammenstoßen mit Molekülen der verschiedenen Gase hängt von der Summe der Radien des Wasserstoffatoms und des Gasmoleküls ab. Der Stoßdurchmesser des Wasserstoffatoms kann also direkt und einfach unter Verwendung der bekannten Stoßdurchmesser der Gasmoleküle berechnet werden. Die Stoßdurchmesser ist nun bei Stoß gegen  $Hg$  Moleküle etwa 8 Å, bei Sauerstoff und  $Ar$  dagegen 2 Å. Bei Jod ergab sich dagegen über 20 Å. Die Versuche waren allerdings unsicher, weil das Jod auf das  $MoO_3$  einwirkte. Es scheint also, daß der Stoßdurchmesser eine Funktion der gegenseitigen Einwirkung der stoßenden Teilchen aufeinander zu sein. Das ist in Übereinstimmung mit der Ansicht von Heitler und London über den Vorgang einer chemischen Reaktion. Güntherschulze

**John Zeleny.** A Singular Behaviour of Striae in the Positive Column of an Electrical Discharge through Hydrogen. Nature **125**, 562—563, 1930, Nr. 3100.

1930, Nr. 3154. Verf. arbeitet mit einer kalten Hohlzylinderkathode aus Al von 1 mm Durchmesser, Wasserstoff von 1,5 mm Druck und einem Entladungsrohr von 1 mm Durchmesser. Bei 6 mA Entladungsstrom waren die Schichten bläulich und wanderten in Abhängigkeit vom Druck den Mindestabstand erreicht. Wurde nun der Druck sehr wenig verringert, so wanderte die erste Schicht langsam durch den Faradayschen Dunkelraum und bildete einen konzentrischen, das Ende der Kathode umhüllenden Lichtring. Die übrigen Schichten änderten ihre Lage nicht. Durch weitere Druckverringern konnte die zweite und manchmal sogar die dritte Schicht zu der gleichen Wanderung gebracht werden, wobei sie in der ersten, die Kathode umhüllenden Schicht aufgingen. Wurde der Druck vorsichtig wieder vergrößert, so wurde der Vorgang rückwärts durchlaufen. Der Verf. wundert sich sehr darüber, daß durch den Faradayschen Dunkelraum, der doch ein Gebilde von sehr geringer Feldstärke sei, eine Schicht mit ihrer stellenweise großen Feldstärke wandern könne.

*Güntherschulze.*

**Hax Steenbeck.** Über den zeitlichen Verlauf der Zündung einer Glimmentladung. Wiss. Ver. Siemens-Konzern 9, Heft 1, S. 42—72, 1930. Es wird der zeitliche Verlauf der Zündung einer Glimmentladung zwischen planparallelen Elektroden in verdünnten Gasen mit einem Braunschen Rohr oszillographiert. Für eine photographische Registrierung ist eine mehrmalige Wiederholung des gleichen Zündvorganges nötig; es wird eine Schaltung entwickelt, die den Synchronismus aller notwendigen Einzelvorgänge bei der Aufnahme gewährleistet. Für die Oszillographie der sehr schwachen Vorströme wird ein frequenzunabhängiger Verstärker benutzt. Es wird eine Methode angegeben, in den erhaltenen Oszillogrammen nachträglich den Konvektionsstrom vom Kapazitätsstrom zu trennen. — Der erste Teil des Stromanstieges wird auf Grund der Townsendschen Theorie berechnet; die Experimente bestätigen die errechnete Größe der Zündgeschwindigkeit, ebenfalls deren Abhängigkeit vom Elektrodenabstand, vom Molekulargewicht des Füllgases und von der Vorionisation. — Es wird ein zeitliches Ähnlichkeitsgesetz  $dj/dt = \text{const} \cdot p^3$  abgeleitet, das ganz allgemein für alle ähnlichen Glimmentladungen gilt; dies Gesetz wird für die Zündung von normalen Glimmentladungen in einem Druckbereich von mehr als 1 : 60 bestätigt. — Beim Aufbau des anormalen Kathodenfalles und beim Aufbau einer behinderten Entladung zeigt der Strom unter Umständen kurz nach seinem Zünden ein ausgeprägtes Maximum. Diese Erscheinung ist durch Erwärmung und dadurch bewirkte Verdünnung des Gases im Sinne von Güntherschulze quantitativ erklärbar. Es sind jedoch weitere Stromanstiege mit einem ausgeprägten Maximum beobachtet worden, die sich nicht auf Erwärmung zurückführen lassen. Diese Erscheinung ist schlecht reproduzierbar; es wird versucht, sie auf Verunreinigungen der Elektrodenoberfläche zurückzuführen. — Bei höheren Gasdrücken steigt der Strom nicht mehr exponentiell, sondern relativ beschleunigt an; diese Erscheinung wird auf eine Feldverzerrung durch positive Raumladungen im Sinne der von Hippel-Franckhen Durchschlagstheorie zurückgeführt.

*Scheel.*

**J. C. Childs.** On the Cathode Dark Space in the Geissler Discharge. Phil. Mag. (7) 9, 529—546, 1930, Nr. 58. Verf. versucht experimentell zu entscheiden, ob die von Aston angegebenen Gesetze des Fallraumes der Glimmentladung richtig sind oder ob die Raumladungsformeln die Erscheinung besser wiedergeben. Er verwendet zunächst eine aus fünf konzentrischen Ringscheiben bestehende Schutzringelektrode aus Duralumin und findet, daß bei geringen Gasdrücken die Stromdichte auf allen Ringen mit Ausnahme des äußersten gleich ist, während bei höheren Gasdrücken die äußeren Ringe eine wesentlich

größere Stromdichte aufnehmen als die inneren. Irgendeine Erklärung für die auffallenden Befund wird nicht gegeben. Sodann werden Sondenmessungen im Fallraum nach der Methode von Langmuir durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen stets die Gesetze von Aston und nicht die Raumladungsgleichung. Verf. weist selbst darauf hin, daß die einfachen Raumladungsgleichungen wegen der zahlreichen Zusammenstöße der Elektronen und Ionen mit den Gasmolekülen im Fallraum nicht gelten können. *Güntherschulze*

**J. W. Beams and J. C. Street.** The initial stages of electrical breakdown. Phys. Rev. (2) **35**, 658, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Der mittlere Entladeverzögerung eines Funkens wurde nach drei Methoden bestimmt, mit Hilfe einer Kerzelle, nach einer einfachen Vergleichsanordnung und mit einem schnell rotierenden Spiegel. Mittels der letzten Methode wurden auch die verschiedenen Funkenstadien photographiert. Der Entladeverzögerung wird durch ultraviolettes Licht, das auf die Kathode fällt, durch Ionen in der Gasstrecke oder durch Vergrößerung der Feldstärke verringert. Wenn ein Feld von  $4 \cdot 10^4$  Volt/cm sehr plötzlich angelegt wird, so ist der Entladeverzögerung in atmosphärischer Luft, die die normale Anzahl Ionen enthält, geringer als  $5 \cdot 10^{-8}$  sec. In trockener filtrierter Luft, aus der möglichst viele Ionen durch Hilfsfelder entfernt worden waren, konnten  $6 \cdot 10^5$  Volt während  $10^{-6}$  sec angelegt werden, ohne daß eine Entladung einsetzte. Ähnliche Ergebnisse wurden mit trockenem filtriertem Wasserstoff und Stickstoff erhalten. Die Elektroden bestanden aus Messingkugeln. Die Geschwindigkeit der Funkenausbreitung nimmt mit abnehmendem Druck zu. Bei Atmosphärendruck wird die Helligkeit in der Nähe der Kathode  $2 \cdot 10^{-7}$  sec nach dem Einsetzen des Funkens am größten. Bei Drucken zwischen 0,008 und 0,001 mm war dagegen die Helligkeit der Anode am größten. *Güntherschulze*

**A. Denisoff.** Über die Schwankungen der Temperatur längs eines geglähten dünnen Wolframdrahts. Journ. appl. Phys. **6**, 57–65, 1929, Nr. 1 (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die photographisch photometrische Methode wurde zur Bestimmung der Variationen der Temperatur längs eines Glühdrahtes angewandt. Die Variationen der Temperatur längs des Glühdrahtes sind im Zusammenhang mit der Änderung des Durchmessers in praktisch wichtigen Fällen bestimmt. Die kleinen Variationen der Schwarzung der photographischen Platte längs des leuchtenden Drahtes sind festgestellt. Diese Variationen entstehen entweder infolge der unmeßbar kleinen Differenzen des Durchmessers oder infolge der kleinen Variationen der Helligkeit des Drahtes. *Schulze*

**D. C. Rose.** Energy Losses of Electrons in Mercury Vapour. Nature (Supplement) **125**, 460–461, 1930, Nr. 3151. [S. 1417.] *Prätorius*

**Russell S. Bartlett.** A space charge interpretation of thermionic work function. Phys. Rev. (2) **35**, 669, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird versucht, die thermionische Wirkungsfunktion durch das Raumladungsfeld der Elektronen zu erklären, die aus der Oberfläche austreten und dann wieder umkehren. Zur Erklärung der Zunahme der Thermionenströme in starken elektrischen Feldern ist es nötig, anzunehmen, daß sich das Feld der Wirkungsfunktion so weit nach außen erstreckt, daß ein austretendes Feld seinen Nachbarn viel näher ist als der Oberfläche. Wird Frys Raumladungsanalyse erweitert und klassische Geschwindigkeitsverteilung bis zur Oberfläche des Metalls angenommen und zu erwartenden Elektronendichten, so ergibt sich etwas wie Sättigungsstrom als ein passender Wert für die Wirkungsfunktion und eine Zunahme des Stromes mit



marken Feldern, die besser mit dem Versuch übereinstimmt als Schottkys Ausdruck, der nur auf der Bildkraft beruht. Eine Korrektur erster Ordnung wegen der Fermi-Diracschen Verteilung bringt eine Verbesserung, obwohl die Veränderlichkeit der Wirkungsfunktion mit der Temperatur zu groß ist. Aber die enge Anwendung der Fermi-Diracschen Statistik für ein entartetes Gas beseitigt voraussichtlich diese Schwierigkeit und bietet eine Erklärung für die Feldströme, da die großen Felder bis in das Gebiet der Entartung reichen.

*Güntherschulze.*

**1. Deaglio.** Azione della luce sui fenomeni termionici. *Cim.* (N. S.) **7**, 49–79, 1930, Nr. 2. [S. 1504.]

*Przibram.*

**V. A. Leyshon.** Characteristics of discharge tubes under „flashing“ conditions as determined by means of the cathode ray oscillograph. *Proc. Phys. Soc. London* **42**, 157–169, 1930, Nr. 3 (Nr. 233). An Neonlampen und Argonlampen werden Stoßentladungskurven mit Hilfe eines Kathodenstrahl-oscillographen aufgenommen und daraus die Strom-Zeit- und Spannungs-Zeitkurven der Lampen konstruiert. Es wird darauf hingewiesen, daß sich die angeordnete Methode zu Untersuchungen intermittierender Entladungen in Gasen eignet.

*Güntherschulze.*

**L. F. Lowry.** Phenomena in oxide coated filaments. *Phys. Rev.* (2) **35**, 668, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) In einer früheren Veröffentlichung ist versucht worden, die Erscheinungen bei der Emission von Oxyden durch die Annahme zu erklären, daß die Quelle der Elektronenemission eine Schicht metallischen Bariums ist, die auf der Oberfläche des Kernmetalles haftet. Die Aktivität eines solchen Glühdrahtes ist dann ein Kennzeichen der Beschaffenheit seiner Oberfläche und die eigentümlichen Erscheinungen, die man bei der Emission findet, sind eine Folge der Diffusion der Elektronen durch die Poren der Oxydbedeckung. Es werden nun Versuche beschrieben, die geeignet sind, diese Ansicht zu stützen. Fäden, die dadurch hergestellt wurden, daß metallisches Ba auf reines Konelband verdampft wurde, ergeben Emissionen von der gleichen Größe wie die, die mit Oxyd im gewöhnlichen Verfahren bedeckt worden sind, erreichen aber die Sättigung sehr schnell, während Oxyddrähte die Sättigung nur sehr allmählich, wenn überhaupt, erreichen. Das  $V^{3/2}$ -Gesetz wird durch beide Typen genau befolgt. Die mit Ba überzogenen Koneldrähte zeigen eine sehr geringe oder überhaupt keine Abnahme der Emission mit der Zeit, während sie bei oxydbedeckten beträchtlich ist, besonders bei bestimmten Temperaturen und dicker Bedeckung. Derartige Drähte brauchen nicht aktiviert zu werden, abgesehen von der thermischen Zersetzung der Erdalkalicarbonate im Vakuum.

*Güntherschulze.*

**A. T. Waterman.** Density distribution of electron gas in equilibrium with a hot body. *Phys. Rev.* (2) **35**, 668–669, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird die Abhängigkeit des Potentials und der Elektronendichte vom Abstand von einer ebenen emittierenden Oberfläche untersucht, wobei die Poisson-Gleichung und die Gleichgewichtsbeziehung zwischen Elektronendichte und Potential in der Formel  $A = A_0 e^{-Ve/kT}$  benutzt wird.  $A$  und  $A_0$  sind die Fermi-Ebenen  $A$ -Werte außerhalb und innerhalb der heißen Oberfläche und  $V$  ist die entsprechende Spannung. Es werden Lösungen für die Gleichgewichtsbedingung bei fehlendem äußeren Felde und bei negativem äußeren Felde gefunden unter den beiden Annahmen, daß das Gas im Körper entartet oder klassisch ist. Es ergibt sich dann: 1. Im Mittel ist ein Elektron seinem Nachbar näher als der Oberfläche, ausgenommen, wenn es der letzteren sehr nahe ist, und daher ist hier die Erklärung

der Wirkungsfunktion durch die Bildkraft nicht anwendbar. 2. Die Raumladung spielt bei der Wirkungsfunktion eine Rolle. 3. Ist die Elektronendichte im Körper gleich der der Atome, so bleibt das äußere Gas bis zu  $10^{-7}$  cm von der Oberfläche entartet. 4. Ein angelegtes negatives Feld von der Größe, die kalte Elektronenströme erzeugt, ändert die Elektronendichte wesentlich bis in die Entartungszone. (Güntherschulz)

**T. R. Wilkins and J. A. Wood.** A modification of Wiechert's experiment. Phys. Rev. (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die Methode von Wiechert zur direkten Bestimmung der Geschwindigkeit von Korpuskeln dadurch abgeändert, daß ein Vakuumrohrenoszillograph und ein elektrisches Ablenkungsfeld verwendet wurde. Die großen Schwierigkeiten, auf die frühere Forscher bei der Verwendung von Teslaströmen stießen, fallen bei Verwendung ungedämpfter Hochfrequenzschwingungen weg, so daß die Methode sehr aussichtsreich erscheint. Ergebnisse werden noch nicht mitgeteilt. (Güntherschulz)

**A. Poirot.** Sur les rayons anodiques de sodium, de potassium, de calcium et de baryum. C. R. **190**, 735—738, 1930, Nr. 12. Nach einer schon früher vom Verf. mitgeteilten Methode ist es möglich, bei gewissen Salzen, welche entsprechend erhitzt werden, in einer evakuierten Röhre im elektrischen Feld eine Emission von Anodenstrahlen von Natrium, Kalium, Calcium und Barium hervorzurufen. Je nach dem benutzten Salz ändert sich die Art der Emission wesentlich. Es zeigt sich, daß sich die reinen Stickstoffverbindungen der genannten Metalle für die Emission am besten eignen. Im Vergleich zu den häufig benutzten Halogenen zeigen die Stickstoffverbindungen den Vorteil, daß die Emission sehr dauerhaft und konstant ist. Der durch die Röhre fließende Strom ist abhängig von der Art des gewählten Salzes und seiner Temperatur und von der Rohrenspannung. Die Rohrenspannung steht für ein bestimmtes Salz in Abhängigkeit vom Metall; sie beträgt für Natrium einige hundert Volt, für Barium mehrere tausend Volt. Die Anodenstrahlen gehen normalerweise von der Oberfläche des Salzes aus. Das Strahlenbündel hat dieselbe Farbe, welche das Salz in der Bunsenflamme gibt. Sowohl für die Alkalimetalle wie für die Erdalkalimetalle zeigt das Licht, welches an der Anode, an der Kathode und im Zwischenraum zwischen diesen emittiert wird, das Bogenspektrum des benutzten Metalls. Somit tragen die angeregten Metallatome nur eine einfache positive Ladung. Die doppelt geladenen Atome sind nur in geringer Zahl vertreten. Der Mechanismus der Emission scheint sich durch die Erscheinungen der Elektrolyse erklären zu lassen. (Nacke)

**H. Kallmann und B. Rosen.** Über den direkten Nachweis der durch Umladung entstandenen Ionen. Naturwissensch. **18**, 355, 1930, Nr. 17. Kurze Mitteilung über Fortsetzung früherer Versuche (Naturwissensch. **17**, 70, 1929). Nach dem Durchgang der Ionen durch den analysierenden Magneten wird ein nicht allzu großer Nahe des Ionenstrahles eine drahtförmige Hilfselektrode angebracht. Legt man an diese ein kleines ionenanziehendes Feld, so wird der Ionenstrahl wegen der großen Geschwindigkeit der Ionen nur wenig abgelenkt. Die etwa entstandenen langsamen Ionen werden dagegen auf die Hilfselektrode gezogen. So ergab sich: Lag zwischen Ionenstrahl und Hilfselektrode kein Feld, so wurde die Hilfselektrode nicht merklich aufgeladen. Gestreute Ionen kann also nicht in merklicher Zahl auf die Hilfselektrode. Wurde ein schwaches ionenanziehendes Feld angelegt, so war die relative Ionenintensität auf die Hilfselektrode groß, wenn Stickstoffmolekülionen durch Stickstoff und wenn Argonionen durch Argon hindurchgingen. Keine Aufladung wurde dagegen gefunden, wenn Stickstoff

omionen durch Stickstoff hindurchgingen. Das bestätigt die früheren Schlüsse. Mit steigendem Gasdruck nahm die relative Ausbeute an langsamen Ionen zu.

*Güntherschulze.*

**E. Olshevsky.** Molecular beams in electromagnetic fields. Phys. Rev. (2) **35**, 659, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die bei den Versuchen der Molekularstrahlen möglichen verschiedenen Anordnungen von Feldstärke, Feldgradient, Molekularmoment, Geschwindigkeit und Stärke des Molekularstrahles werden systematisch untersucht. Die bekannten Anordnungen von Kallmann-Reiche, Stern-Gerlach, von Rabi und von Clark werden in das Schema eingeordnet. Die Analyse ergibt verschiedene neue interessante Versuchsanordnungen. Sie sind a) Umkehrung der Strahlrichtung beim Versuch von Rabi, daß der letzte Spalt im Magnetfeld ist und der Strahl aus dem Magnetfeld herauskommt, wobei eine bessere Auflösung zu erwarten ist. b) Feldgradient rechtwinklig zur Feld- und Strahlrichtung, so daß es möglich wird, Moleküle zu ordnen, die senkrecht zum Feld orientiert sind. c) Anordnung, bei der der Spalt aus zwei einander nahen felderzeugenden Keilen besteht und der Strahl senkrecht zur Spaltebene herläuft. Die letzte Anordnung scheint besonders wirksam, weil der Strahl breiter sein kann als der Spaltabstand und der zweite Spalt als eine sehr wirksame, ein mikroskopisches Feld erzeugende Einheit wirkt. *Güntherschulze.*

**J. Matthes.** Die Abhängigkeit der  $\delta$ -Strahlung vom Entgasungs-  
zustande einer Platinfolie. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **10**, 56—57, 1929, Nr. 3.  
Vgl. das Referat über die in den Ann. d. Phys. (5) **2**, 631, 1929 erschienene  
ausführliche Arbeit in diesen Ber. **10**, 2219, 1929. *K. W. F. Kohtrausch.*

**A. Bouwers.** Een röntgenbuis met draaiende antikathode. Physica **10**,  
125—134, 1930, Nr. 4. Es wird eine Röntgenröhre mit drehbarer Antikathode  
beschrieben, worüber bereits in diesen Ber. S. 27 vor einiger Zeit von mir berichtet  
wurde. Vgl. auch S.-A. Verhandlungen der Deutschen Röntgen-Ges. **20**, 103—106,  
1929. *A. Burmester.*

**T. N. White.** A device for automatic control of the vacuum in a  
Shearer x-ray tube. Journ. scient. instr. **7**, 99—100, 1930, Nr. 3. Die Wirksam-  
keit und Lebensdauer einer Shearer-Röntgenröhre hängt im wesentlichen ab von der  
Aufrechterhaltung des geeigneten Gasdruckes in der Röhre. Es wird an einer  
Zeichnung eine Vorrichtung beschrieben, die es ermöglicht, innerhalb weniger  
Prozente die Bedingungen innezuhalten. Sie besteht im wesentlichen aus einem  
Solenoid, das von einem Teil des Primärstromes des für den Betrieb der Röhre  
benutzten Transformators durchflossen wird und dessen magnetisches Feld einen  
in einem Rohr befindlichen Stab aus Eisen automatisch anhebt, wenn der Gasdruck  
im Innern der Röntgenröhre angestiegen ist. Der Gasüberschuß wird alsdann von  
der Luftpumpe abgesogen. *A. Burmester.*

**G. Russo.** Die Bedeutung der induktiven Feinregelung und der Fern-  
steuerung bei Röntgenapparaten. Strahlentherapie **36**, 199—200, 1930,  
Nr. 1. Kurzer Hinweis auf die Zweckmäßigkeit induktiver Feinregelung, durch  
welche die Verzerrung der primären Spannungskurve vermieden wird, wie sie je  
nach Größe des eingeschalteten Widerstandes bei Regulierung mit Ohmschen  
Widerständen eintritt. Die induktive Feinregelung kann dabei als Autotrans-  
formator mit Schleifkontakt ausgebildet sein oder nach Grobregulierung durch  
Unterteilung der Primärwicklung des Haupttransformators mittels induktiven  
Feinreglers erfolgen. Ein an die Primärwindungen des Haupttransformators



angeschlossenes Kilovoltmeter funktioniert dann als Automeßwandler. Endlich kann der induktive Feinregler in Purzelbaumschaltung stufenweise an einen Regeltransformator oder zwischen die Wicklungsgruppen der unterteilten Primärwicklung des Haupttransformators angeschlossen werden. Bei Großapparat läßt sich dabei die Verbindung zwischen Apparat und Schalttisch durch Fernsteuerung bewirken.

**Friedrich Volz.** Ein Vorschlag. Strahlentherapie **36**, 402, 1930, Nr. 2. Vorschlag, die Antikathode einer Röntgenröhre künftig Röntgenanode zu nennen.

**Robert Forrer.** Sur les deux points de Curie, ferromagnétique et paramagnétique. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 66 S. 67 S., 1929, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 276.]

**Robert Forrer.** Le problème des deux points de Curie. Journ. de phys. et le Radium (7) **1**, 49–64, 1930, Nr. 2. Neben dem gewöhnlichen ferromagnetischen Curiepunkt  $\theta_f$ , der gegeben ist als die Temperatur des Verschwindens der spontanen Magnetisierung bzw. des permanenten Magnetismus, definiert der Verf. noch einen zweiten Punkt, den man durch die Extrapolation der  $\chi$ - $T$ -Kurve der Temperaturabhängigkeit des paramagnetischen Zustandes oberhalb des Verschwindens des Ferromagnetismus erhält. Er wird als paramagnetischer Curiepunkt  $\theta_p$  bezeichnet. Beide Punkte stimmen nach den angezogenen experimentellen Ergebnissen bei den ferromagnetischen Metallen und der Mehrzahl der Legierungen nicht überein, sondern sind durch ein Intervall von etwa 20 bis 40° getrennt, wobei gewöhnlich  $\theta_p > \theta_f$  ist. Als Beweis führt der Verf. außer den Angaben der Literatur zumal eigene Messungen über die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von Nickel und Eisen durch. Es zeigt sich in der Tat, daß zwar Remanenz und Koerzitivkraft an einem Punkte verschwinden, daß jedoch nur die Remanenz Null wird, während die Koerzitivkraft im Augenblick des Verschwindens noch einen endlichen Wert besitzt. Extrapoliert man die Kurve der Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft, so trifft man ziemlich genau auf den „paramagnetischen“ Curiepunkt. Auf Grund der Ergebnisse werden eine Reihe von unter Anerkennung der Voraussetzung – sehr eindeutigen Schlüssen über den Mechanismus der spontanen Magnetisierung und der Hysterese der ferromagnetischen Körper gezogen. Das Hauptbeweismaterial leitet der Verf. dann aus Beobachtungen der Legierungsreihen Fe–Ni, Fe–Co, Ni–Co und Ni–Cu ab. Es zeigt sich, daß auch hier stets eine Differenz  $\theta_p - \theta_f$  vorhanden ist, die in den meisten Fällen positiv ist und mit der Konzentration eine gesetzmäßige Änderung zeigt. Bei den Eisen-Kobalt-Legierungen wird diese Differenz negativ, d. h., der paramagnetische Curiepunkt liegt unter dem ferromagnetischen. Infolgedessen findet auch hier, wie bekannt, das Verschwinden des Ferromagnetismus nach einer ganz anderen Kurve wie sonst bei den übrigen ferromagnetischen Materialien statt. (Nach Ansicht des Ref. stellt die Arbeit eine sehr geschickte rein magnetische Deutung beobachteter Erscheinungen dar. Allerdings ergibt sich vom metallphysikalischen Standpunkt eine völlig andere und vielleicht ebenso plausible Erklärung. In einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit geht der Ref. auf die Verhältnisse ein.)

Kussmaul

**Walther Gerlach.** Eine magnetische Materialprüfungsmethode. S. Metallwirtschaft **8**, 875–877, 1929, Nr. 36. Die Methoden zur Prüfung der mechanischen Eigenschaften auf magnetischem Wege beruhen meist auf der Bestimmung des Induktionsflusses, dessen Änderung durch eine den Körper umschließende Spule ballistisch gemessen wird. Da der magnetische Übergangswiderstand

wischen dem erregenden Joch und dem Prüfstück nie ganz konstant bleibt, so wird ein auftretender Induktionsstrom nur nach besonderer Kontrolle einen schluß auf eine Strukturänderung im Material gestatten. Auf Grund von Laboratoriumsversuchen schlägt der Verf. eine Abänderung der Methode vor, die diesen Fehler vermeiden soll. Statt der den Körper umschließenden Spule wird auf der Oberfläche des Prüfstücks eine Flachspule vorbeigeführt. Treten nun Fehlstellen, Bunker, Sprünge usw. auf, so bilden sich freie „Pole“ und die aus der Oberfläche an diesen Stellen austretenden Kraftlinien, deren Normalkomponente durch die Spule gemessen wird, ermöglichen ebenfalls einen Rückschluß auf die Beschaffenheit des Materials. Das Innere der Prüfspule kann mit Eisenpulver ausgefüllt werden, wodurch eine wesentliche Erhöhung der Empfindlichkeit erzielt wird. Einige Messungen sind wiedergegeben. *Kussmann.*

**L. W. Mc Keehan.** *Magnetoresistance and elastoresistance in permalloy.* Phys. Rev. (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Fortsetzung früherer Versuche von Arnold und Mc Keehan (Phys. Rev. **23**, 114, 1924). Es wurde in geraden Drähten von angelassenem Permalloy in einem weiteren Zusammensetzungsbereich der Zusammenhang zwischen Zugspannung und Widerstandsänderung durch Magnetisierung untersucht. Ergänzende Versuche wurden mit Proben von 45, 77 und 84% Nickelgehalt ausgeführt, wobei Magnetisierung und Widerstand gleichzeitig gemessen wurden. Der Widerstand ist bei einer gegebenen Magnetisierung nicht eindeutig, obwohl eine symmetrische „Hystereseschleife“ sich selbst in der gegenseitigen Widerstandsebene unter Umständen schneidet. Die Magnetfelder wurden durch lange Solenoide hergestellt. Die Feldstärken lagen in Intervallen von 50 Gauß. Unter geeigneten Bedingungen reicht diese Feldstärke für eine annähernde Sättigung des Magnetwiderstandseffektes aus. Die Ergebnisse stützen die Annahme, daß benachbarte Atome in einem reinen ferromagnetischen Metall und a fortiori in einer ferromagnetischen Legierung in den Bindungen sehr verschieden beschaffen sind, die ihre Einstellbarkeit durch äußere Kräfte bedingen. *Güntherschulze.*

**Tatuo Kobayasi.** *On the Inverse Wiedemann-Effect. Part II.* Jap. Journ. of Phys. **5**, 111 -117, 1929, Nr. 3. Um den Umkehrpunkt des umgekehrten Wiedemanneffektes (Längsmagnetisierung bei Drilling im longitudinalen Feld) erreichen zu können, hatten bei früheren Versuchen die Stromstärken wegen zu dünner Drähte nicht hinreichend gesteigert werden können. Zur Vermeidung dieser experimentellen Grenze teilt der Verf. den Longitudinalstrom in sieben koaxiale Leiter auf, die aus einem Draht und sechs Zylindern bestehen, die, ineinandergeschoben, alle das in einem Joch untergebrachte Eisenrohr von 2,5 cm äußerem Durchmesser und 0,126 cm Wandstärke durchsetzen und eine Stromstärke von 320 Amp. vertragen, so daß eine Gesamtstromstärke von 2240 Amp. für den Longitudinalstrom gleich einem zirkularen Feld von fast 400 Gauß erreicht werden konnte. Untersucht wurde der inverse Wiedemanneffekt auf zwei Weisen: erstens wurde zuerst eine konstante Drilling an das Rohr gebracht und dann (ballistisch) die beim Kommutieren des Longitudinalstromes erzeugte Längsmagnetisierung gemessen, und zweitens bei eingeschaltetem Strom dieselbe Längsmagnetisierung beobachtet, die entsteht, wenn man plötzlich eine konstante Drilling hervorruft. Beide so gewonnenen Magnetisierungs-Feldstärkenkurven decken sich nicht, wenn ihr Charakter auch gleich ist, indem sie beide in Abhängigkeit von der Feldstärke ein mit der Drilling stark wachsendes und zu etwas höheren Feldstärken wanderndes Maximum der Magnetisierung durchlaufen. Das nach der ersten Methode beobachtete Maximum ist etwas niedriger als bei der zweiten Beobach-

tungsmethode, liegt aber bei etwas größeren Feldern. Um 250 Gauß herum ist die Magnetisierung für alle angewandten Verdrehungen gleich Null. Ändert man demgegenüber bei konstantem Längsstrom den Drillungswinkel, so durchläuft die Längsmagnetisierung ebenfalls ein — wenn auch schwach ausgeprägtes — Maximum, das in der Nähe der Elastizitätsgrenze liegt, diese aber bei hohen Longitudinalströmen übersteigen kann, während es bei schwachen deutlich vor Erreichung der Elastizitätsgrenze auftritt. Die Höhe des Maximums wächst außerdem mit der Längsstromstärke. Jenseits des Maximums, d. h. bei großen Verdrehungen, fällt die Magnetisierung zunächst steil, dann weniger ab bis zur Zerreißgrenze. Weiches Eisen und weicher Stahl zeigen das gleiche Verhalten.

O. v. Auer

G. Foëx. Le diamagnétisme du cristal d'azoxyanisol et la précision de Larmor. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 658—668, 1929, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 276.]

Kussmaul

August Glaser. Über die beim Diamagnetismus der Gase gefundene Anomalie. V. Zur Kritik der Methode. I. Ann. d. Phys. (5) 3, 1119—1131, 1929, Nr. 8.

August Glaser. Über die beim Diamagnetismus der Gase gefundene Anomalie. VI. Mitteilung. Zur Kritik der Methode. II. Ann. d. Phys. (5) 4, 82—90, 1930, Nr. 1. In zwei ausführlichen Arbeiten setzt sich der Verf. kritisch mit den Einwänden auseinander, die von den verschiedenen Seiten gegen die Realität der Suszeptibilitäts-Druck-Anomalie diamagnetischer Molekulargase erhoben sind. Die erste Mitteilung beschäftigt sich im wesentlichen mit der Wirklichkeit von adsorbierten Schichten auf dem zur Messung dienenden Glasstäbchen. Sie kommt zunächst rein rechnerisch zu dem Schluß, daß Desorptionsvorgänge von bekannter Größenordnung nur eine Abweichung von den der Druckproportionalität entsprechenden Graden um weniger als 1‰ bedingen können, d. h. nur bedeutend geringer, als bei der Anomalie beobachtet. Ferner wird plausibel gemacht, daß Desorptionsvorgänge niemals die beobachtete Kurvenform erklären können und zu ganz anderen Suszeptibilitäts-Druck-Diagrammen Veranlassung geben müssen als den gefundenen — es sei denn, man nimmt ganz komplizierte Vorgänge an, etwa: erst beginnt ein diamagnetisches Gas das Stäbchen zu verlassen, und dann ein paramagnetisches Gas, welches letztere zufällig in dem Maße abgegeben wird, daß die Kurve wieder den Nullpunkt trifft. Schließlich wurde experimentell die Oberfläche des Stäbchens verändert, und zwar durch Anätzen, Vergolden, Versilbern usw., um hier andere Adsorptionsbedingungen zu schaffen. Alle die Stäbchen wurden der Reihe nach in den Apparat gebracht und mit ihrer Höhe Messungen an  $\text{CO}_2$  durchgeführt, die kein anderes Resultat als das früher beobachtete gaben. In gleicher Weise wurde experimentell die Abwesenheit von Wasserdampf in der Apparatur geprüft. Der Verf. schließt aus dem Beweismaterial, daß eine Erklärung der Anomalie durch Absorption oder Wasserdampf unmöglich erscheint, und weist ferner nochmals ausdrücklich darauf, daß geringe Spuren von Sauerstoff im Gase die Anomalie verschwinden lassen konnten. Die zweite Arbeit befaßt sich mit den Temperaturfragen und setzt sich mit den Einwänden Buchings auseinander, nach dem zur Deutung der Anomalie auch Temperaturschwankungen (von etwa 0,01 bis 0,05%) am Stäbchen während der Aufnahme einer Suszeptibilitätskurve herangezogen werden könnten. Solche Schwankungen könnten insbesondere dadurch kommen, daß durch die Wirkung der sich während des Betriebes erwärmenden Polspitzen des Elektromagnets im Innern der Apparatur trotz Kühlwassers noch „heiße Flecke“ auftreten. Um zu prüfen, ob zwischen einzelnen in Frage kommenden Teilen Temperaturdifferenzen vorhanden sind,



wurden Thermoelemente überall eingebaut und diese isoliert aus der Apparatur herausgeführt. Über die Einzelheiten sei auf das Original verwiesen. Der Verf. zieht den Schluß, daß nirgends in der Apparatur Temperaturdifferenzen größer als  $100^{\circ}$  vorhanden sind und daß somit auch eine der Hauptvoraussetzungen dieser Erklärung der Anomalie hinfällig ist.

*Kussmann.*

**B. Pidduck.** The Magnetic Moments of Hydrogen-like Atoms. *Nature* 122, 925, 1928, Nr. 3085.

*Kussmann.*

**Chevalier.** L'aimantation des laves de l'Etna et les variations seculaires du champ terrestre en Sicile. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 10, 67 S—68 S, 1929, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 276.] Die vulkanischen Lavamassen magnetisieren sich während ihrer Erstarrung in Richtung des Erdfeldes und behalten diese Magnetisierung unverändert bei. Auf Grund magnetischer Messungen ist es daher möglich, die Richtung des Erdfeldes zur Zeit der Erstarrung zu bestimmen. Verf. hat eine Reihe Lawablöcke aus den Ätnaausbrüchen der Jahre 1911, 1669, 1566, 1444, 1381, 1329 und 1284 untersucht. Die Richtung der Deklination der Proben von 1911 und 1669 stimmt mit den aus direkten erdmagnetischen Messungen ermittelten Daten überein. Für die säkularen Schwankungen der Deklination ergibt sich eine Periode von 750 Jahren und eine Amplitude von  $18^{\circ}$ . Keine sicheren Schlüsse lassen sich hinsichtlich der Inklination ziehen.

*Kussmann.*

**Marcel Cau.** Couches minces de fer. *Journ. de phys. et le Radium* (6) 10, 42 S—44 S, 1929, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 274.] Nach zwei Methoden, der Destillation im Vakuum und der Kathodenzerstäubung, wurden metallische Niederschläge hergestellt und an den gewonnenen dünnen Schichten optische und magnetische Untersuchungen durchgeführt. Als vorläufiges Ergebnis wird angegeben, daß bei den durch Destillation erzeugten Schichten aus Eisen die klassische Theorie der Optik der Metalle nicht anwendbar ist, daß sie aber bei den durch Kathodenzerstäubung gewonnenen Schichten anwendbar erscheint bei Benutzung der an massivem Eisen gemessenen Konstanten. Ausführlich soll in den Ann. de phys. berichtet werden.

*Pocher.*

**H. Braude.** Die Saite als Resonator und Generator elektrischer Schwingungen. *Journ. appl. Phys.* 6, 104—121, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Arbeit betrachtet die Schwingungen einer von Wechselstrom gespeisten Saite, die sich in einem konstanten Magnetfeld befindet. Die Abhängigkeit der Amplitude der Schwingungen und des effektiven Widerstandes von der Frequenz des durchfließenden Stromes wird bestimmt. Weiterhin wird die Erscheinung des parametrischen Ziehens der Saitenschwingungen beobachtet und ein Versuch zur Erklärung dieser Erscheinung gemacht. Eine Schaltung wird angegeben, die eine Selbsterregung der Saitenschwingungen erlaubt. (Die Saite als Generator der elektrischen Schwingungen.) Die Bedingungen für die Selbsterregung der Saite werden festgestellt und einige praktische Folgerungen daraus experimentell geprüft. Eine Selbsterregungsschaltung wird angegeben, in der die Rückkopplung kompensiert wird, die durch den Ohmschen Widerstand der Saite bedingt ist, und welche die Möglichkeit gibt, eine Selbsterregung der Saite in extrem schwachen Feldern zu erzielen. Als praktische Anwendungen der Selbsterregung der Saite werden angegeben: die Stabilisierung eines Röhrengenerators von akustischer Frequenz, sowie deren Verwendung bei der akustischen Methode für die Materialprüfung. Es wird endlich eine neue Methode für die

Messung von magnetischen Feldern beschrieben, die auf der Abhängigkeit des effektiven Widerstandes der Saite von der magnetischen Feldstärke gegründet ist. Sche

**Fritz Emde.** „Entorchung“. Elektrot. ZS. 51, 533–535, 1930, Nr. 15. Bildet man aus den Augenblickswerten von Strom  $J$  und Spannung  $U$  den Ausdruck

$$M = \frac{1}{2} \cdot U^2 \cdot \frac{d}{dt} \left( \frac{J}{U} \right) = \frac{1}{2} \left[ U \cdot \frac{dJ}{dt} - J \cdot \frac{dU}{dt} \right],$$

so entspricht diese als „Entorchung“ bezeichnete Größe dem Begriff der Blindleistung  $N_b$  bei Sinusstrom. Für Sinusstrom der Kreisfrequenz  $\omega$  ist  $M = \omega \cdot A$ . Während jedoch die Blindleistung nur für Sinusstrom erklärt ist, ist die Entorchung für beliebig von der Zeit abhängige Ströme anwendbar. Bei periodischen Vorgängen genügt es, den zeitlichen Mittelwert der Entorchung zu benutzen. Die Entorchung ist dann die Summe der Entorchungen der einzelnen Formglieder. Die Blindleistungen von Sinusströmen verschiedener Frequenzen dagegen dürfen nicht ohne weiteres addiert werden. Die Entorchung kann ganz allgemein als Stromsenke des elektromagnetischen Feldes aufgefaßt werden. Die „Entorchungsdichte“ ist  $m = - \operatorname{div} \mathfrak{T}$  wobei der Vektor  $\mathfrak{T}$  gegeben ist durch

$$2 \mathfrak{T} = \left[ \mathfrak{E} \frac{\partial \mathfrak{H}}{\partial t} \right] - \left[ \mathfrak{H} \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} \right]$$

( $\mathfrak{E}$  = elektrische,  $\mathfrak{H}$  = magnetische Feldstärke).

H. E. Linch

**Yasusi Watanabe.** Betriebsdiagramme mit symmetrische Kettenleiter. Elektr. Nachr.-Techn. 7, 153–166, 1930, Nr. 4. In vorliegender Arbeit wird das Verfahren zur Zeichnung der Betriebsdiagramme von Kettenleitern erörtert, wobei als Koordinaten die beiden Parameter

$$A = 1 + \frac{\partial_1}{2 \partial_2} \quad \text{und} \quad k = \frac{\sqrt{|\partial_1 \partial_2|}}{R} \quad \text{bzw.} \quad \frac{R}{\sqrt{|\partial_1 \partial_2|}}$$

benutzt werden. Das Diagramm für die Kurven konstanter Betriebsdämpfung und konstanten Betriebsphasenmaßes wird für Kettenleiter mit ein, zwei oder drei Gliedern gezeichnet. Besonders eingehend werden die Werte in der Nähe der Grenzfrequenzen betrachtet, wobei sich ergibt, daß in diesen Punkten keiner Singularität auftritt. Besondere Beachtung ist auch der Diskussion der Vorzeichen des Phasenmaßes und des Wellenwiderstandes gewidmet worden. Die Anwendung der Betriebsdiagramme wurde an einigen Beispielen gezeigt. Sche

**J. Kobzarew.** Über die Parameter der piezoelektrischen Resonatoren. Journ. appl. Phys. 6, 17–37, 1929, Nr. 2. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Nach einer kurzen Darstellung der allgemeinen Eigenschaften der piezoelektrischen Stoffe, insbesondere des Quarzes, geht der Verf. zur Beschreibung der piezoelektrischen Resonatoren über. Zu ihrer vollständigen Beschreibung ist die Kenntnis der folgenden vier Konstanten notwendig:  $C_p$  = dielektrische Kapazität,  $\omega_q$  = Eigenfrequenz,  $d_q$  = Dämpfung und  $R_q$  = Resonanzwiderstand. Die drei letzten Konstanten spielen dabei die Hauptrolle. Der Verf. meint, daß die Charakterisierung des Resonators mit diesen Konstanten besser gegeben ist, als durch Parameter der Ersatzschemata  $L_q$ ,  $C_q$  und  $R_q$ . Ferner wird betont, daß diese Konstanten des Resonators nicht unabhängig voneinander sind, und zwar sind  $R_q$  und  $d_q$  miteinander durch kristallinische Konstanten und Abmessungen der Quarzplatte verbunden. Die angegebene angenäherte Rechnung gibt Formeln, welche für die Bestimmung des piezoelektrischen Moduls aus elektrischen Messungen der Konstanten  $R_q$  und  $d_q$  angewandt werden können. Für den Fall

ungenschwingungen wurde der piezoelektrische Modul auf Grund der Messungen des Verf., ebenso auf Grund der Dyeschen Messungen aufgefunden und dabei wurde die befriedigende Übereinstimmung mit dem Voigtschen Wert festgestellt. Weiter sind die wichtigsten Meßmethoden beschrieben: mit Hilfe der bekannten Adykurve (die Methode der inversen Resonanzkurve von Watanabe und eine vereinfachende Dyesche Methode) und mit Hilfe der vollständigen Resonanzkurve. In letzteren Falle sind für die Bestimmung der Dämpfung Relativmessungen der Maximal- und Minimaladmittanz und Frequenzdifferenzen genügend, aber für die Bestimmung des Resonanzwiderstandes sind die Absolutmessungen der Maximal- und Minimaladmittanz notwendig. Bei der Methode der Cadykurve ist die Kenntnis der Konstanten des Schwingungskreises für die Bestimmung der Dämpfung und des Resonanzwiderstandes nicht notwendig. Die Untersuchung der sehr einfachen Leegnerschen Methode der Resonanzkurve mit kompensierter Wirkung der elektrischen Kapazität führt zu dem Ergebnis, daß, um sichere Resultate zu erreichen, man einige Bedingungen erfüllen muß. Zuletzt wird die Aufmerksamkeit auf manche meßtechnischen Fragen gelenkt. *Scheel.*

**I. Kobzarew.** Über die Eigenschaften der piezoelektrischen Resonatoren. Journ. appl. Phys. 6. 99—103, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Der Artikel beschreibt einige eigentümliche Erscheinungen, welche während der dauernden Arbeit mit Quarzplatten im Staatlichen Physikalisch-Technischen Laboratorium beobachtet wurden. Eine der merkwürdigen Eigenschaften des piezoelektrischen Resonators besteht darin, daß der Resonator in einem sehr kleinen Frequenzbereiche eine große Anzahl der Eigenfrequenzen besitzt. Diese Tatsache, welche als ein Multiplett der elastischen Schwingungen bezeichnet wurde, verursacht andere merkwürdige Erscheinungen, wie mehrfache Hystereseschleifen und gleichzeitiges Auftreten zweier Schwingungen verschiedener Frequenzen. Zwei besondere Fälle des Auftretens von modulierten Schwingungen werden beschrieben. In einem Falle ist die Trägerfrequenz stabilisiert und angenähert gleich der Eigenfrequenz des Resonators. Dabei hat die Modulation eine fast konstante Frequenz, ist aber keineswegs sinusoidal. Im anderen Falle besteht nur ein Paar der Nebenfrequenzen (sinusoidale Modulation), aus denen die größere stabilisiert und gleich den Eigenfrequenzen des Resonators ist; dagegen ist die Trägerfrequenz durch die Parameter des Schwingungskreises bestimmt. *Scheel.*

**E. Mallett.** Chains of resonant circuits. Journ. Inst. Electr. Eng. 66, 968—974, 1928, Nr. 381.

**J. Hollingworth.** The Polarisation of Radio Waves. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 444—464, 1928, Nr. 782.

**Richard Hirsch.** Der heutige Stand der deutschen Rundfunktechnik. Forsch. u. Fortschr. 6, 177—178, 1930, Nr. 13. *H. Ebert.*

**L. W. Austin.** Long-wave radio receiving measurements at the Bureau of Standards in 1927. Proc. Inst. Radio Eng. 16, 1252—1257, 1928, Nr. 9. Die monatlichen Mittel der Tagesintensitäten einer Anzahl europäischer und amerikanischer Stationen (Nauen, Rugby, St. Assise usw.) und der Stärke der atmosphärischen Störungen dieser Intensitäten nach den Fernmessungen in Washington werden in Tabellen- und Kurvenform mitgeteilt. *A. Scheibe.*

**F. M. Colebrook.** A selective 8-valve receiver for medium and long-wave telegraphy. Journ. scient. instr. 6, 177—183, 1929, Nr. 6. Der Empfänger für



das Metrology Department of the National Physical Laboratory soll Zeitsignale langen und mittleren Wellen (1500 . . . 20000 m) aufnehmen und aufschreiben. Gefordert wurde leichte Bedienbarkeit, genügende Empfindlichkeit und Selektivität für die Betätigung des Schreibrelais; eine Bedingung, die besonders bei den langen Wellen schwierig zu erfüllen war. Der Empfänger besteht aus vier getrennten Teilen: Antennenabstimmung mit Koppelspule, 4-Röhrenempfänger (2 HF, 1 1 NF), Überlagerer und selektivem 3-Röhren-NF-Verstärker. Das induktiv mit 2 HF-Röhre gekoppelte Audionrohr, dessen Gitterkreis abgestimmt ist, erwies sich als instabil. Die ungeeignete Neutralisation wurde deshalb zugunsten eines variablen Gitterkopplungskondensators (0 bis 100  $\mu\text{uF}$ ) aufgegeben, der sich zur Stabilisation für den ganzen Wellenbereich als geeignet erwies und keine Einbußen an Selektivität und Empfindlichkeit verursachte. Die zweite HF Stufe hat kapazitive Rückkopplung und ist mit dem folgenden Audion durch Widerstand gekoppelt. Dadurch wurde die Abstimmung des Überlagerers, der auf das Gitter des Audions über eine sehr kleine Kapazität (einige  $\mu\text{uF}$ ) wirkt, unabhängig von allen anderen abgestimmten Kreisen. Zur Gleichrichtung erwies sich die Audioschaltung mit Gitterkapazität und Ableitung am wirksamsten. Die erste Röhre des NF-Verstärkers ist abgestimmt und besitzt induktive Rückkopplung. Zum Empfang von tönenden und gedämpften Sendern werden die beiden letzten Röhren allein benutzt. Im Anodenkreis der Ausgangsröhre entstehen bei Zeichenempfang Stromänderungen von etwa 1 bis 2 mA, die zur Betätigung des Schreibrelais benutzt werden. Der Empfänger ist so selektiv, daß Stationen wie Nauen und Schreibempfang aufgenommen werden können, auch wenn sie stark überlagert sind.

*F. Eisner-Adlershausen*

**Frederick K. Vreeland.** On the distortionless reception of a modulated wave and its relation to selectivity. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 255—260, 1928, Nr. 3. Bei Empfang von drahtlosen Übertragungen ist eine verzerrungs- und volltönende Wiedergabe nur möglich, wenn die durch Modulation entstehenden Seitenbänder mit der ihnen relativ zur Trägerwelle zukommenden Intensität von Hochfrequenz-Verstärkeranteil des Empfangsgerätes der Gleichrichterröhre zugeführt werden. Bei den üblichen Resonanzkreisempfängern werden die Seitenbänder stark beschnitten, und versucht man diesen Mangel durch größere Dämpfung beseitigen, so nimmt die Selektivität ab. Verf. gibt zwei Wege an, um einen Empfänger zu erhalten, dessen Empfangsbereitschaft sich auf einen sehr begrenzten Frequenzbereich von etwa 20 Kilohertz, in dem seine Empfindlichkeit nahezu konstant ist, beschränkt. Das eine Verfahren sieht die Verwendung einer bandfilterähnlichen Resonanzkreisschaltung einfacher Bauart vor, die für eine Knopfbedienung der Abstimmungskondensatoren geeignet ist. Das zweite Verfahren besteht darin, daß die Resonanzkreise eines mehrstufigen Hochfrequenzverstärkers in ihren Resonanzfrequenzen durch Zusatzreaktanzen etwas gegeneinander verstimmt werden.

*Kallmeyer*

**Edward H. Loftin and S. Young White.** Direct coupled detector and amplifiers with automatic grid bias. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 281—286, 1928, Nr. 3. Zwei bis drei nach Art eines Gleichstrom-Widerstandsverstärkers hintereinandergeschaltete Röhren dienen gleichzeitig der Verstärkung von hochfrequenten Strömen und ihrer teilweisen Gleichrichtung. Verf. beanspruchen für die System eine Reihe von Vorzügen gegenüber den üblichen Gleichrichtungsarten. Angaben über Gleichrichtungsvorgang und Gleichrichtungscharakteristiken fehlen. Es wird ein Verfahren beschrieben, um mit Hilfe einer vom Anodenstrom der letzten Stufe beheizten Elektronenröhre die Empfindlichkeit des Systems automatisch verschiedenen Empfangsintensitäten anzupassen.

*Kallmeyer*

**Iazel M. Fletcher.** Effect of Occluded Gases and Moisture on the Resistance of Air Condensers at Radio Frequencies. *Phil. Mag.* (7) **9**, 164—473, 1930, Nr. 57. B. D. Morris hatte beobachtet (*Phys. Rev.* **23**, 1076, 1929), daß die Temperatur in einem Glaskolben, der einen mit Hochfrequenz betriebenen Kondensator enthält, nach Abschalten der Betriebsspannung langsamer sinkt als in einem gewöhnlichen Kolben unter sonst gleichen Temperaturverhältnissen. Er schloß hieraus, daß ein Plattenkondensator beim Betrieb mit Hochfrequenz Gas abgibt, das die Verschiedenheit in der Abkühlung verursachen sollte. Diese Anschauung wird in der vorliegenden Arbeit experimentell widerlegt und der Effekt als Folge der Versuchsanordnung geklärt. Diese Arbeit stellt dann fest, daß sich der Widerstand von Kondensatoren sehr stark mit der Feuchtigkeit ändert. Die dielektrischen Verluste und der metallische Widerstand eines Kondensators sind von der Wellenlänge abhängig, ihr Verhältnis zueinander ändert sich außerdem von Kondensator zu Kondensator. *Bleichschmidt.*

**Georg Günther Reissaus.** Zur Umkehr des Detektorstromes bei hohen Frequenzen. *Naturwissensch.* **17**, 877—878, 1929, Nr. 45. Eine nähere Äußerung anlässlich Beobachtungen von H. E. Hollmann betreffs des schon in *Phys. ZS.* **29**, 223, 1928 besprochenen Phänomens der Stromumkehrung in einem Detektor-kristall. Die Stromumkehrung ist vom Verf. nicht bloß bei hohen, sondern auch bei mittleren Frequenzen beobachtet worden. Er führt die Erscheinung zurück auf mechanische Beschädigung des Kristalls bei Benutzung einer Nadel als zweite Elektrode, wenn die Wechselspannung zu hoch wird, und zwar wegen der hohen elektrostatischen Kräfte, welche zwischen Kristall und Nadel auftreten können. *P. J. H. A. Nordlohne.*

**B. Claus.** Leuchterscheinungen am Carborunddetektor. *Phys. ZS.* **31**, 360, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) Es werden Leuchterscheinungen beschrieben, die an den Stromzuführungen zum Carborunddetektor auftreten. Dieses Leuchten ist an den beiden Polen verschieden sowohl hinsichtlich der Ausdehnung als auch bezüglich der erforderlichen Mindestspannung. Diese Beobachtung wird zur Erklärung des Gleichrichtereffektes herangezogen. *Bleichschmidt.*

**Th. Vautier.** Dissipation de l'énergie transportée par une onde aérienne. *C. R.* **189**, 1253—1255, 1929, Nr. 27.

**Th. Vautier.** Dissipation de l'énergie transportée par une onde aérienne. *C. R.* **190**, 228, 1930, Nr. 3. (Berichtigung.) *H. Ebert.*

**H. Diamond and F. G. Gardner.** Engine-ignition shielding for radio reception in aircraft. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **4**, 415—424, 1930, Nr. 3 (RP. 158). Es werden der Aufbau und Konstruktionseinzelheiten einer Empfangsanlage zum Einbau in Flugzeuge beschrieben. Gegen Störungen durch die elektrischen Einrichtungen des Verbrennungsmotors wird ein vollkommener Schutz der Empfangsstation erreicht. *Nacken.*

**A. Salmony.** Der drahtlose Weckanruf. *Elektrot. ZS.* **51**, 575—577, 1930, Nr. 16. Die Erfindung ermöglicht es, von der Sendestelle aus den Empfänger durch ein Klingelzeichen anzurufen. Besonders wichtig ist dies bei Schiffen in Not, für das Polizeiwesen, den Nachrichtendienst und anderes mehr. *Scheel.*

**E. Lewy.** Über akustische Siebketten. *Phys. ZS.* **31**, 358—359, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in

Breslau, Januar 1930.) In der Theorie der akustischen Filter von Stewart werde sowohl die Seiten- wie die Langsstücke der Leitungen durch konzentrierte Komplexwiderstände ersetzt. Verf. gibt diesen Ansatz auf und setzt an Stelle dessen für die Schallfortpflanzung in der Rohrleitung die Wellengleichung an. Es zeigt sich dann, daß ein akustisches Filter nicht bloß einen Durchlassigkeitsbereich, sondern mehrere besitzt. Dieses Ergebnis wurde experimentell bestätigt. *E. Meyer*

**Gerhard Buchmann und Erwin Meyer.** Eine neue optische Meßmethode für Grammophonplatten. *Elektr. Nachr.-Techn.* **7**, 147—152, 1930, Nr. 4. Die vorliegende Arbeit berichtet über ein neues, sehr einfaches Verfahren, die Geschwindigkeitsamplitude auf Grammophonplatten optisch zu messen. Fällt auf eine Platte paralleles Licht auf, so erhält man eine Lichterscheinung, ein Lichtband, dessen Breite direkt der Geschwindigkeitsamplitude proportional ist und das ausreicht, diese Größe bestimmen zu lassen. Die Theorie der Erscheinung sowie Meßbeispiele werden angegeben; auch ein Vergleich mit den bisher bekannten Methoden der Ausmessung für Grammophonplatten wird durchgeführt. *E. Meyer*

**L. E. Voorhees.** Acoustics of Radio Broadcasting Studios. *Journal Amer. Inst. Electr. Eng.* **49**, 210—217, 1930, Nr. 3. [S. 1411.] *Freundlicher*

**Willi Wanger.** Untersuchungen über Wechselstromleistung und -spannung bei Leiterstücken von ausgedehntem Querschnitt. *Elektrot. u. Maschinenb.* **48**, 381—389, 1930, Nr. 17. Als Übersicht über die Arbeit wird angegeben: In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, daß auch bei zwei Leiterstücken von ausgedehntem Querschnitt Koeffizienten der Eigen- und Gegenimpedanz existieren, d. h., daß sich die mittels Spannungsmessdrahte gemessenen Spannungen jedes Leiters mit Hilfe dieser Koeffizienten als lineare homogene Funktionen der Totalströme der einzelnen Leiter darstellen lassen. An zwei Beispielen wird dann gezeigt, daß die Koeffizienten der Gegenimpedanz (gewöhnlich Gegeninduktivität genannt) im Gegensatz zu unendlich dünnen Leitern hier im allgemeinen auch eine reelle Komponente besitzen. Beim zweiten Beispiel, das sich auf zwei Leiter in einer offenen Nut bezieht, werden die theoretischen Überlegungen durch die Mitteilung von Meßresultaten bestätigt. Als Anwendung wird die Stromverteilung auf zwei parallel geschalteten Leitern in offener Nut sowie der gesamte Wirk- und Blindwiderstand dieser Anordnung berechnet und ebenfalls durch Meßergebnisse bestätigt. Zum Verständnis dieser Ableitungen, die im zweiten Abschnitt dieser Arbeit durchgeführt werden, sowie auch zum Verständnis der ausgeführten Messungen sind einige allgemeine Betrachtungen über Leistungs- und Spannungsmessungen bei Leitern von ausgedehntem Querschnitt erforderlich, die als erster Abschnitt den Hauptuntersuchungen vorangestellt sind. *Alice Roehman*

**C. Budeanu.** Quelques considérations sur le rôle physique des puissances instantanées dans un système de production et de distribution d'énergie électrique. *Bull. math. et phys.* **1**, 53—64, 1929, Nr. 1. Verf. macht die Momentanwerte der Leistungen zum Ausgangspunkt seiner Ausführungen. Mit Hilfe dieser Leistungen werden — zunächst für sinusförmige Spannungen und Ströme — die bekannten energetischen Zusammenhänge für den allgemeinen Wechselstromkreis abgeleitet. Dabei wird besonders betont, daß neben der Wirkleistung auch der Blindleistung ein physikalischer Sinn insofern zugesprochen werden kann, als sie das 1/2  $\omega$ -fache der im System aufgespeicherten magnetischen bzw. elektrischen Energie ist. Die Betrachtungen werden weiter



Transformator und den Induktionsmotor ausgedehnt. Für den Transformator wird – ausgehend von den klassischen Transformatorgleichungen – mit Hilfe der Momentanleistungen die Verteilung von Wirk- und Blindleistung auf Primär- und Sekundärteil und äußeren Verbraucher abgeleitet. Beim Induktionsmotor müssen diese Betrachtungen durch Einführung der Momentanwerte der mechanisch übertragenen Leistungen sinngemäß ergänzt werden. Der Synchronmotor erscheint nun als Spezialfall des Induktionsmotors. Im letzten Abschnitt werden die Untersuchungen auf nicht sinusförmige Spannungen und Ströme ausgedehnt. Der von Budeanu früher geprägte Begriff der „Verzerrungsleistung“ wird definiert und mit Bezugnahme auf die deutsche Literatur erläutert.

*Alice Roehmann.*

**I. E. Bergmann.** Elektrischer Kleinstmotor mit Nebenschluß-Charakteristik. Elektrot. ZS. 51. 635. 1930, Nr. 18. Für Kleinstmotoren hat die Bauart als Reihenschlußmotor gegenüber der Bauart als Nebenschlußmotor folgende Vorteile: 1. Die Herstellung der Feldwicklung ist billiger, da weniger Windungen von dickerem Draht erforderlich sind. 2. Ein Anlaßschalter ist nicht nötig, da das Anzugsmoment größer ist als beim Nebenschlußmotor. 3. Der Reihenschlußmotor ist für Gleich- und Wechselstrom verwendbar. Demgegenüber hat der Reihenschlußmotor nur den einen Nachteil, daß er bei Entlastung „durchgeht“. Wird der Reihenschlußmotor jedoch mit einer kleinen Fliehkraftbremse ausgerüstet, die nur bei Entlastung wirkt, so ist die Gefahr des Durchgehens beseitigt, ohne daß der Motor bei normalem Lauf einen zusätzlichen Verlust erleidet. Er hat dann eine ähnliche Drehzahlcharakteristik wie ein Nebenschlußkleinstmotor, ohne jedoch dessen sonstige Nachteile zu besitzen.

*H. E. Linckh.*

**J. Haag.** Théorie générale de la synchronisation. C. R. 189, 1244 – 1246, 1929, Nr. 27. Es werden Formeln aufgestellt für den Fall eines gleichförmigen, eines ungleichförmigen und eines von der Amplitude der Schwingung und der Geschwindigkeit abhängigen synchronisierenden Momentes. Der Einfluß der durch die Schwingungen hervorgerufenen Gegen-EMK sowie der Einfluß von zeitlich unabhängigen, zum synchronisierenden Moment hinzutretenden Kräften wird berücksichtigt.

*H. E. Linckh.*

**Heinrich Hess und Ernst Weber.** Der Schwingungswiderstand zur Schnellentregung elektrischer Maschinen. Mit einem Anhang von Günther Oberdorfer: Ausführliche Versuche an einer Wechselstrommaschine über die Wirkungsweise des Schwingungswiderstandes. Wiss. Ver. Siemens-Konzern 9, Heft 1, S. 115 – 166, 1930. Die vorliegende Arbeit setzte sich zum Ziel, die Theorie des Schwingungswiderstandes zur Schnellentregung großer elektrischer Maschinen unter Berücksichtigung ihrer Dämpfungseigenschaften zu schaffen und danach zu einer Bemessung des Schwingungswiderstandes für die Praxis zu gelangen. Zur Erfassung der gewöhnlich flächenhaft über die massiven Querschnitte verteilten Wirbelströmungen, welche die Schaltvorgänge maßgebend beeinflussen, werden Ersatzwicklungen eingeführt. Diese sind um die Polkerne gelegt zu denken und können in den weiteren Rechnungen wie zusätzliche Erregerwicklungen auf den Polen behandelt werden. Die Äquivalenz der Wirbelströmung mit einer solchen fiktiven Wicklung wird durch einen Verkettungsfaktor und einen äquivalenten Wicklungswiderstand definiert. Erregung der Hauptmaschine, Erregung der Erregermaschine und Wirbelströmung der Hauptmaschine bilden drei Stromkreise, deren gegenseitige elektromagnetische Verkettungen drei Differentialgleichungen für die in ihnen fließenden Ströme liefern. Unter vereinfachenden Annahmen werden diese drei Differentialgleichungen linear. Durch Elimination

zweier Ströme gelangt man für den dritten auf eine gewöhnliche lineare Differentialgleichung dritter Ordnung, die gelöst wird. Da für die Theorie zwecks Durchführung der Rechnung eine Reihe vereinfachender Annahmen notwendig war, erschien es wichtig, die Ergebnisse der Rechnung durch Versuche nachzuprüfen. An Hand der Maschinendaten wird der zeitliche Verlauf der Ströme und des Hauptfeldes verfolgt und mit Oszillogrammen an einer großen Gleichstrommaschine verglichen. Angesichts der ausgedehnten mathematischen Rechnung trotz mangelnder Berücksichtigung des Einflusses der Remanenz der Maschine zeigt sich eine überraschende Übereinstimmung der gerechneten mit den oszillographisch aufgenommenen Strom- und Feldkurven. Diese Theorie des Schwingungswiderstandes wird zur Definition eines „günstigsten Entregungsverlaufs“ und weiter zur Definition einer „günstigsten Entregungszeit“ verwendet. Der günstigste Entregungsverlauf wird durch die Bedingung stark gedämpfter Schwingung des Feldes gewonnen, welche aber noch so weit vom aperiodischen Verlauf entfernt ist, daß tatsächlich eine ausgeprägte Schwingung des abklingenden Feldes festgestellt werden kann. Auf Grund abschätzender Überlegungen werden die Abklingzeiten festgelegt, formelhaft einfach ermittelt, und schließlich wird der typische Feldverlauf durch wenige, leicht zu ermittelnde Größen bestimmt. Die Hauptaufgabe, die zur Erreichung der günstigsten Entregungszeiten nötigen einzuschaltenden Widerstände anzugeben, wird durch Einführung von Hilfsgrößen und nach einer umständlichen Rechnung bis zur Bestimmung der Widerstände durchgeführt und an einem Beispiele erläutert. Indem für die einzelnen Maschinenarten, welche für die Schnellentregung mittels Schwingungswiderstandes in Betracht kommen, nämlich Gleichstrom-, synchrone Schenkelpol- und Turbomaschinen, je ein Normalcharakteristik eingeführt und außerdem die Maschinendaten durch Durchschnittswerte ersetzt werden, bleibt nur eine Veränderliche übrig, welche die Dämpfungsfähigkeit der Maschinen kennzeichnet. Diese Veränderliche wird Abhängigkeit von den Abmessungen der massiven Eisenteile und der Dampfwicklungen, also von all den Maschinenteilen, welche Wirbelströme entwickeln, gesetzt. Es werden dann als Funktionen dieser Veränderlichen die Verhältnisse des einzuschaltenden Schwingungswiderstandes zu dem Magnetradwiderstand sowie die Verhältnisse des Reglerersatzwiderstandes, durch den der Nebenschlußregler der Erregermaschine überbrückt wird, zu dem Widerstand der Nebenschlußwicklung für die einzelnen erwähnten Maschinen in Schaubildern dargestellt, desgleichen auch für diese Maschinen die bei Wahl der vorher genannten Widerstände eintretenden günstigsten Entregungszeiten. Es ergeben sich hierbei die geringsten Zeiten, nämlich 2,5 bis 5 Sekunden für Gleichstrom-, mittlere Zeiten von 3,5 bis 6 Sekunden für Schenkelpol- und die längsten Zeiten von 4 bis 9,6 Sekunden für die Turbomaschinen, in guter Übereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen. Endlich werden in einem Anhang Versuchsreihen aus dem Jahre 1924 beschrieben, welche zwar älteren Datums sind, aber durch ihre Systematik und Vollständigkeit aus der Reihe der üblichen Versuche herausragen und dadurch für die Grundlagen und die Bestätigung der entwickelten Theorie wertvoll wurde.

*Sche*

**W. Tolwinski.** Das Problem der unsymmetrischen Belastung des Synchron-Drehstromgenerators und des Drehstromtransformators. Arch. f. Elektrot. **23**, 497—521, 1930, Nr. 5.

*H. E. Linck*

**R. Elsässer.** Über die Aufnahme von Bremskurven mit dem Oszillographen. Siemens ZS. **10**, 188—193, 1930, Nr. 3. Beim Leeranlauf eines Elektromotors dient das Drehmoment fast ausschließlich zur Massenbeschleunigung.

er Beschleunigungsverlauf entspricht daher zugleich dem Drehmomentverlauf des Motors. Verf. ermittelt die Beschleunigung durch Differentiation der oszilloskopisch aufgenommenen Drehzahlzeitkurve. Um bei diesem zeichnerischen Verfahren einigermaßen genau auswerten zu können, wird der Anlauf durch eine zusätzliche, fliegend auf die Motorwelle aufgesetzte Schwunghasse von der 10- bis 100fachen Größe der Ankerschwunghasse verlangsamt und mit dem Oszillographen auf Film von mehreren Metern Länge aufgenommen. Als Drehzahlindikator dient eine kleine konstant erregte Tachometerdynamo, deren Spannungslinie frei von Störungen ist. Sie muß gut ausgerichtet und starr mit dem Motoranker verdrahtet sein; außerdem wird ihr Gehäuse mit dem Motorgehäuse verbunden, damit alle vermeidbaren Schwingungen ausgeschaltet werden. Verschiedene nach diesem Verfahren ausgewertete Bremskurven werden wiedergegeben. *H. E. Linckh.*

**Benedikt Kudrna.** Nutenlose oder Hochspannungs-Synchron-Maschine. Arch. f. Elektrot. **23**, 522—555, 1930, Nr. 5. *H. E. Linckh.*

**Friedrich Grünwald.** Betrachtungen über die Reduktionen, den Magnetisierungsstrom und die totale Streureaktanz an Hand des Transformator-Diagramms. Arch. f. Elektrot. **23**, 95—100, 1929, Nr. 1. Ausgehend von den allgemeinen Transformatorgleichungen wird die Zerlegung des Primärstromes eines Transformators in den reduzierten Sekundärstrom und den Magnetisierungsstrom gegeben. Um diese Zerlegung für einen bestimmten vorgegebenen Transformator durchführen zu können, ist die Einführung eines Spannungseduktionsfaktors erforderlich. Die Bestimmung dieses Faktors bedeutet also den Übergang von einer Transformatorreihe, die den allgemeinen Transformatorgleichungen genügt, zu einem bestimmten Transformator mit einem bestimmten Fluß. Aus dem Transformator-Diagramm wird der Begriff der totalen Streureaktanz abgeleitet. Sie gilt, da sie den Reduktionsfaktor nicht enthält, für eine ganze Transformatorreihe. Zum Schluß werden die den Behandlungsweisen der Theoretiker einerseits und den der Praktiker andererseits entsprechenden Diagramme miteinander verglichen. *Alice Rochmann.*

**Gabriel Kron.** Generalized Theory of Electrical Machinery. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. **49**, 302—305, 1930, Nr. 4. Es wird eine neue Theorie für elektrische Maschinen aufgestellt, bei der Begriffe wie Magnetisierungsstrom, Ankerrückwirkung, Streuung sowie alle fiktiven Ströme und Flüsse durch Größen ersetzt werden, die wirklich bei irgendeinem Belastungszustand in der Maschine auftreten. Mit Hilfe des in der Thermodynamik üblichen Ausdruckes „freie Energie“ wird der „thermodynamische Wirkungsgrad“ als Maß für die Ausnutzung des aktiven Materials definiert. Die neue Theorie gestattet in einfacher Weise die Aufstellung der Diagramme für alle Arten von Wechselstrommaschinen. Der Energiefluß zwischen verschiedenen Teilen einer komplizierten Maschine kann leicht aus den Diagrammen entnommen werden. *H. E. Linckh.*

**Johannes Becker.** Neue Starkstrommeßgeräte mit Bimetallmeßwerk. Meßtechnik **6**, 98—99, 1930, Nr. 4. Für die in Stromverteilungsnetzen stark zunehmenden Überwachungsmessungen reicht es vielfach aus, Maximalwerte anzuzeigen bzw. Mittelwerte zu registrieren. Bei derart herabgesetzten Anforderungen an die Meßgenauigkeit können an die Stelle hochwertiger elektrodynamischer Meßgeräte die einfacheren und billigeren Bimetallmeßgeräte treten. Das Bimetallmeßwerk enthält eine vom Strom durchflossene Bimetallfeder, die entsprechend der entwickelten Stromwärme ihre Spannung verändert. Da die



Feder an der Zeigerachse angreift, bewirken diese Spannungsänderungen d. Zeigerausschlag. Die ursprüngliche Federspannung liefert das Gegen Drehmoment. Der Einfluß der Raumtemperatur wird durch eine zweite Bimetallfeder mit entgegengesetztem Drehmoment ausgeglichen. Das Bimetallnadelwerk ist so unempfindlich gegen Überlastungen. Diese Eigenschaft kann durch Zwischenschaltung eines stark gesättigten Wandler noch erhöht werden. Die Strommesser halten den 90fachen Überstrom zehn Sekunden lang aus. Die in der Arbeit beschriebene Ausführung wird von Siemens & Halske hergestellt. *Alice Rochman*

**H. Klewe.** Starkstromleitungen und Fernmeldeanlagen. ZS. d. Ver. Ing. 74, 361—365, 1930, Nr. 12. Die Arbeit gibt eine allgemeine Übersicht über das gesamte Gebiet der Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromleitungen. Eine solche Beeinflussung kann infolge galvanischer Kopplung (geerdete Leitungen, Korrosion), kapazitiver Kopplung (Induenz) und induktiver Kopplung (Induktion) zwischen den beiden Leitungssystemen auftreten. Die hierbei in Überlegungen eingehenden Größen der Gegenkapazität und Gegeninduktivität werden erläutert und auf ihre Abhängigkeit von Abstand, Frequenz und Bodenleitfähigkeit untersucht. Weiterhin ist zu unterscheiden zwischen der Beeinflussung von Schwachstromleitungen durch die Grundwelle und durch die Oberschwingungen von Starkstromanlagen. Die Grundwelle ist besonders bei Erd- und Kurzschlüssen in der Starkstromanlage gefährlich, sie führt u. a. zu Störungen von Telegraphie und Blockleitungen an elektrischen Bahnen. An Abhilfemaßnahmen werden angeführt: Schienenverbinder, Gegenspannungsrührer, Saugtransformatoren an elektrischen Bahnen, Leuchspulen und Leuchtransformatoren zur Vermeidung von Doppelerdschlüssen bei Hochspannungsanlagen, erdferresymmetrische Schaltungen, Frittersicherungen, hohe Durchschlagsfestigkeit der Kabel bei Schwachstromleitungen. Bei der Beeinflussung von Fernsprechleitungen durch Oberschwingungen wird auf die Begriffe der Stöempfindlichkeit des Ohres, der Geräusch- und Störspannung eingegangen. Störspannungswerte verschiedener Gleichstromerzeuger (Generatoren, Einankeruntermer, Kaskadenuntermer, Quacksilberdampfgleichrichter) werden angegeben. Zur Vermeidung von Fernsprechstörungen durch Oberwellen dienen Maßnahmen auf der Starkstromseite: geringere Sättigung des Eisens, feinere Unterteilung der Nuten und Lamellen, Schlagstellen der Nute aus Resonanzkreisen bestehende „Wellensauger“ bei den Gleichrichtern, Verdrillen von Hochspannungsmehrfachleitungen und solche auf der Schwachstromseite (Kreuzen, Verkabeln, Symmetrieren der Fernmeldeleitungen). *Alice Rochman*

**M. K. Zinn.** Wave Propagation Over Continuously Loaded Fine Wire. Bell Syst. Techn. Journ. 9, 189—206, 1930, Nr. 1. Es wird die Fortpflanzung von Wechselströmen auf krampisierten Doppelleitungen untersucht, d. h. also auf Leitungen, die von einer glänzlackigen Hülle aus magnetischem Material umgeben sind. Der Einfluß eines in dieser Hülle fließenden Stromes auf die Übertragung von Wechselströmen wird näher betrachtet. Beträgt sich zwischen dem Leiter und der magnetischen Hülle eine isolierende Schicht, so ergibt die Theorie zwei Fortpflanzungskonstanten an Stelle der einen, die in dem normalen Fall auftritt, da Leiter und Hülle nicht voneinander isoliert sind. Für diesen Fall wird der Einfluß von Stromverdrängung und Hysterese berechnet und eine Näherungsformel für den kilometrischen Wechselstromwiderstand angegeben. *Alice Rochman*

**Russell D. Levy.** Cable Heating in Underground Ducts. Gen. Elec. Rev. 33, 230—240, 1930, Nr. 4. Verf. behandelt das Problem der Erwärmung von unterirdisch geführten Kabeln. Die Ermittlung der höchsten, in der Isolati-

auftretenden Temperatur läuft auf die Bestimmung der thermischen Widerstände des Weges hinaus, über den die im Kabel erzeugte Wärme abfließt. Einige dieser thermischen Widerstände sind vernachlässigbar klein, z. B. der an der Stoßstelle zwischen Kupfer und Isolation sowie der an der Stoßstelle zwischen Isolation und Bleimantel. Die übrigen thermischen Widerstände können Kurventafeln entnommen werden, in denen sie für verschiedene Isolationsarten und für verschiedene Kabeltypen zusammengestellt sind. Die Jahresschwankung der Erdtemperatur ist bei den Berechnungen mit berücksichtigt. Die Rechenmethode ist an einem Beispiel erläutert.

*Alice Roehmann.*

**L. Simon und M. Bareiss.** Die deutsche Raytheon-Röhre. Elektrot. ZS. **49**, 1604—1606, 1928, Nr. 44. Es wird die Wirkungsweise eines zweiphasigen Himmlichtgleichrichters beschrieben, der von der Röhrenfabrik der Osramwerke hergestellt wird nach der Art der von der Raytheon Mfg. Co., Cambridge, Vereinigte Staaten von Amerika, entwickelten Gleichrichterröhre. Insbesondere werden die Charakteristiken der Stromspannungskurven diskutiert. Die Raytheon-Röhre eignet sich besonders für Rundfunk-Netzanschlußgeräte. Die Lebensdauer der Röhren wird als günstig bezeichnet.

*A. Burmester.*

**H. A. Gould.** Coronal discharge. Journ. Frankl. Inst. **209**, 485—501, 1930, Nr. 4. Zusammenfassende Darstellung der verschiedenen Theorien über die Art, den Mechanismus und die Wirkungen der Corona von Hochspannungsfreileitungen, selbsterweise ohne irgendeine Namensnennung oder Literaturangabe.

*Güntherschulze.*

**M. Höfer.** Der Freileitungsmesser. Elektrot. ZS. **51**, 577—578, 1930, Nr. 16. Beschreibung eines Gerätes für die Messung des Durchlaufes von Freileitungen. Gleichzeitig kam mit dem Apparat die Entfernung zwischen zwei Leitungen, die z. B. für die Ermittlung der Gefährdung von Telephonleitungen durch Starkstromleitungen wichtig ist, gemessen werden.

*Pfesterf.*

**H. Poleck.** Das Fehlerortmeßgerät für Hochspannungsfreileitungen. Siemens ZS. **10**, 153—162, 1930, Nr. 3. Beschreibung eines Fehlerortmeßgeräts für Freileitungen (s. auch diese Ber. S. 902), das auf der Messung des induktiven und des kapazitiven Blindleitwerts und der übrigen Leitungs konstanten beruht. Für die Messungen werden Brückenverfahren bei 100 Hertz beschrieben und praktische Erfahrungen an großen Freileitungsnetzen mitgeteilt.

*Pfesterf.*

**E. A. Förster.** Der Klydonograph, ein Gerät zur Registrierung von Überspannungen in Hochspannungsnetzen. Dinglers Journ. **345**, 61—64, 1930, Nr. 4. Beschreibung des Klydonographen, wie er von der Firma Siemens für praktische Messungen hergestellt wird. Der Apparat mit Uhrwerk registriert selbsttätig alle Schalt- und Überspannungsvorgänge und erfordert lediglich einmal wöchentlich Aufziehen des Uhrwerks und Auswechseln des Filminstreifens.

*Pfesterf.*

**S. W. Melsom, A. N. Arman and W. Bibby.** Surges on overhead lines and cable systems. Electrician **104**, 521—523, 1930, Nr. 2708. Die Arbeit beschreibt Messungen von Überspannungen mit dem Klydonographen, die unter Betriebsverhältnissen bei 33 kV sowohl an Freileitungen wie an Kabeln und gemischten Leitungen gemacht worden sind. Es werden ferner die Wirkung und Vermeidung von Salzniederschlägen auf Freileitungs-Stützisolatoren, die zu Störungen Anlaß gaben, behandelt.

*Pfesterf.*

**A. Mattbias.** Die Kondensatorelektrode zur Vermeidung von Gleitfunken bei Durchschlagsversuchen. Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. Höchstspannungsanlagen, 2. Heft, S. 61-62, 1930. Die Elektrode ist entstanden aus einer in der Mitte geteilten Kondensatordurchführung. Die für den Zweck der Prüfung von Isolierstoffen hergestellte Elektrode, die mehr Metalleinlagen als eine normale Durchführung enthält, erreicht eine gleichmäßige Feldverteilung um die Elektrode und unterdrückt weitgehend die Gleitfunkenbildung. *Pfester*

**Lydia Inge und Alexander Walther.** Der Einfluß der Beanspruchungsdauer auf die dielektrische Festigkeit von festen Isolatoren. Journ. appl. Phys. 6, 3-18, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Das Ziel der Arbeit besteht darin, zu untersuchen, wie die dielektrische Festigkeit von festen Isolatoren bei verschiedenen Versuchsbedingungen von der Beanspruchungsdauer abhängt. Es ergeben sich folgende Resultate: Bei Glas im homogenen elektrischen Felde hängt die Durchschlagsspannung bei Zeiten, die zwischen  $10^{-7}$  sec und etwa 10 sec liegen, von der Beanspruchungsdauer  $\tau$  gar nicht ab. Bei längeren Beanspruchungen beginnen die Durchschlagsspannungen bei wachsendem  $\tau$  steil abzufallen. Die Ursache dieser Erniedrigung der Durchschlagsspannung bei den großen  $\tau$  ist der Übergang vom rein elektrischen Durchschlag zum Warmdurchschlag. Im inhomogenen elektrischen Felde (Randdurchschlag) ist selbst bei langen Beanspruchungen beinahe gar keine Abhängigkeit der Durchschlagsspannungen von der Beanspruchungsdauer vorhanden. Bei der Temperatur der flüssigen Luft ist die dielektrische Festigkeit des Glases wahrscheinlich dieselbe wie bei der Zimmertemperatur. Am Glase sind weder Alterungs- noch Ermüdungserscheinungen zu bemerken. Die dielektrische Festigkeit eines Prüflings, der dauernd unter Spannung stand, ist dieselbe wie die eines frischen Prüflings. Bei dem Glimmer läßt sich im homogenen elektrischen Felde eine gewisse Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Beanspruchungsdauer beobachten, die bei wachsender Schichtdicke zunimmt. Diese Abhängigkeit wird jedenfalls durch keine Wärmeerscheinungen bedingt und muß wahrscheinlich mit der inhomogenen Struktur des Glimmers in Zusammenhang gebracht werden. Im inhomogenen elektrischen Felde (Randdurchschlag) verschwindet bei dem Glimmer die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Beanspruchungsdauer. *Scheff*

**N. A. Mandryka und Alexander Walther.** Die Spannungsabhängigkeit des Verlustwinkels von Glas. Journ. appl. Phys. 6, 19-26, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Abhängigkeit des dielektrischen Verlustwinkels von der Feldstärke wird für Glas mittels einer Schwingbrücke bestimmt, wobei besonders darauf achtgegeben wird, alle zusätzlichen Verluste zu eliminieren. Es ergibt sich eine gewisse Abhängigkeit des Verlustwinkels von der Beanspruchungsdauer, die um so größer ist, je höher die Spannung genommen wird. Die Abhängigkeit wird durch das Erwärmen des Prüflings bedingt. Falls man aber für die Verluste auch den Zeitpunkt 0, d. h. den Augenblick der Anlegung der Spannung extrapoliert, so ergibt sich bis zu Feldstärken von der Größenordnung von 1000 kV/cm keine Abhängigkeit des Verlustwinkels von der Feldstärke. Weiterhin wird die Temperaturabhängigkeit dieses wahren Verlustwinkels bestimmt. *Scheff*

**J. M. Goldman und Alexander Walther.** Durchschlag von Quarzglas. Journ. appl. Phys. 6, 27-32, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes und der Durchschlagsspannung von geschmolzenem undurchsichtigen Quarz (Quarzglas) wird



untersucht, wobei sich folgende Resultate ergeben: Die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes von der Temperatur genügt mit guter Genauigkeit dem Gesetz:  $\varrho = \varrho_0 e^{b/T}$ . Die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung  $E_m$  von der Temperatur genügt oberhalb 200 bis 300° ebenfalls dem Gesetz:  $E_m = E_{m0} e^{b/T}$ . Die Gesetze der Wärmetheorie des Durchschlages erweisen sich für Quarzglas oberhalb 200 bis 300° als erfüllt. Der Übergang vom Wärmedurchschlag zum rein elektrischen Durchschlag vollzieht sich bei etwa 205° C. *Scheel.*

**Ida Inge und Alexander Walther.** Durchschlag von Glas in inhomogenen Feldern. Journ. appl. Phys. 6, 33–38, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Der rein elektrische Durchschlag von Glas in inhomogenen, genau berechenbaren elektrischen Feldern wird untersucht. Es ergeben sich folgende Resultate: Bei Wechsel- und Stoßspannungen tritt der Durchschlag dann ein, wenn die maximale Feldstärke irgendwo im Isolator einen bestimmten kritischen Wert erreicht, denselben, bei dem der Durchschlag im homogenen elektrischen Feld geschieht. Bei Gleichspannung wird diese einfache Regel nicht erfüllt; die Durchschlagsspannungen liegen bedeutend höher, im inhomogenen Feld ungefähr ebenso hoch wie im homogenen. Der Grund dieser Erscheinung ist wahrscheinlich der, daß die Feldverteilung bei Gleichspannung durch Raumladungen entsteht ist. Weder bei Stoßspannungen noch bei Gleichspannung läßt sich im inhomogenen elektrischen Felde ein deutlicher Polaritätseinfluß merken. *Scheel.*

**N. Protopopow und Alexander Walther.** Verluste von Glas bei Hochfrequenz. Journ. appl. Phys. 6, 39–48, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Der dielektrische Verlustwinkel von Glas wird bei Wellenlängen, die zwischen 400 und 800 m liegen, nach der Substitutionsmethode bestimmt. Besonders wird darauf achtgegeben, die Kontaktbedingungen sauber zu gestalten. Die Abhängigkeit des Verlustwinkels von der Temperatur wird bestimmt, wobei sich ähnliche Kurven ergeben, wie sie früher von Schott gemessen wurden. Außer der Substitutionsmethode wird noch eine kalorimetrische Methode beschrieben, die es erlaubt, die Verluste von Glas bei Hochfrequenz sehr einfach und mit befriedigender Genauigkeit zu bestimmen. *Scheel.*

**Ida Inge und Alexander Walther.** Durchschlag von Schwefel und von Porzellan in inhomogenen Feldern. Journ. appl. Phys. 6, 67–78, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Die Isolatoren Schwefel und Porzellan werden in homogene elektrische Felder gebracht, die sich genau berechnen lassen, und die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Feldverteilung bei verschiedenen Schichtdicken bestimmt. Im Gegensatz zu dem Glas, bei dem der Durchschlag dann eintritt, wenn die maximale Feldstärke einen bestimmten kritischen Wert erreicht, denselben, der dem homogenen Feld entspricht, läßt sich bei dem Schwefel und dem Porzellan eine solche Gesetzmäßigkeit nicht feststellen. Die Durchschlagsspannung verkleinert sich zwar bei dem Anwachsen der Inhomogenität des Feldes, aber nur bis zu einem bestimmten Wert. Bei einer weiteren Vergrößerung der Inhomogenität ändert sich die Durchschlagsspannung nicht mehr. Für jede Schichtdicke ergibt sich eine bestimmte minimale Durchschlagsspannung, die mit derjenigen zusammenfällt, die man bei einem scharf ausgeprägten Randeffect bekommt. *Scheel.*

**L. Wist.** Untersuchung der Ableitungsströme bei Hänge-Isolatoren. Elektrot. u. Maschinenb. 48, 292–294, 1930, Nr. 13. An Hängeisolatoren wird der Ableitungsstrom mit einem Röhrenvoltmeter bei Spannungen bis 20 kV trocken

und bei Beregnung gemessen. Die Untersuchung ergibt bei Beregnung große Unterschiede zwischen den reinen und den zementierten Isolatoren. Der Ableitungsstrom ist bei den letzteren um 50 bis 100% höher. Schrag hangende zementierte Abspannisolatoren ergeben, da in dieser Lage wohl jede Stelle der Isolatoren beregnet wird, enorm hohe 60 bis 800  $\cdot 10^{-4}$  Ampere Ableitungsstrom.

*Pfester*

**Takeshi Nishi.** Does Puncture Test under Oil give the True Electric Strength of Insulators? *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* 275–284, 1930, Nr. 228. Die Prüfung der Durchschlagsspannung von Hängisolatoren unter Öl, wie sie zurzeit üblich ist, führt zu Durchschlagswerten, die wesentlich durch das Einsetzen der Glühmentladungen unter Öl bedingt sind. In den meisten Fällen liegt der Durchschlag daher nicht an der Stelle kleinsten Entfernung zwischen Kloppe und Kappe, sondern infolge scharfer örtlicher Beanspruchung außerhalb. Zur Messung der bei den Glühmentladungen auftretenden hochfrequenten Ströme beschreibt Verf. eine Methode und zeigt, daß diese Ströme kurz vor dem Durchschlag sehr stark anwachsen.

*Pfester*

**A. Hecht.** Dielektrisches Verhalten von Hanfschichten. *Forsch. Heft. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen*, 2. Heft, S. 63–64, 1930. Das Lockerwerden von Stützisolatoren, die mit Hanf auf dem Stützer befestigt waren, veranlaßte eine dielektrische Untersuchung von getränkten Hanfschichten. Es ergibt sich, daß die großen Potentialdifferenzen um das Stützenloch, die durch starke Erhöhung der Oberflächenleitfähigkeit des Porzellanisolators zustande kommen, die Ursache der allmählichen Verkohlung sind und am besten durch einen elektrischen Kurzschluß der Hanfschichten vermieden werden.

*Pfester*

**H. Edler und C. A. Knorr.** Über den Einfluß von Wasser und gelösten Gasen auf die elektrischen Eigenschaften dielektrischer Flüssigkeiten. *Forsch.-Heft. d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen*, 2. Heft, S. 17–21, 1930. Verf. berichten ausführlich über ihre Versuche über die Druckabhängigkeit der Durchschlagsspannung von isolierenden Flüssigkeiten. Nach den Versuchen ist die Druckabhängigkeit der Durchschlagsspannung einer Flüssigkeit keine besondere charakteristische Eigenschaft der Flüssigkeit selbst, sondern durch die in der Flüssigkeit gelösten und adsorbierten Gasteilchen bedingt. Gut gereinigte und weitgehend entgaste Flüssigkeiten zeigen keine Zeitabhängigkeit der Stromwert und nahezu einen linearen Verlauf der Strom-Spannungskurve.

*Pfester*

**F. Koppelman.** Über den Durchschlag flüssiger Isolierstoffe. *Naturwissensch.* 18, 333, 1930, Nr. 15. Verf. erreicht bei stabförmigen Elektroden von 5 mm Durchmesser mit halbkugelförmigen Köpfen und 1,1 mm Abstand (Paraffin und Hexan sowohl bei 760 wie auch bei 11 mm Hg Durchschlagsspannung bis 90 kV max., entsprechend Festigkeiten von über 800 kV max. cm. Nach den Versuchen hat der Scheitelwert der Spannung weit größeren Einfluß auf den Durchbruch als der Effektivwert, woraus Verf. schließt, daß der Durchschlag nicht allein durch Wärmewirkung bedingt wird. Abhängigkeit vom Effektivwert findet Verf. bei Öl, das feuchte Fasern enthält. Abhängigkeit vom Scheitelwert und kleine Streuung der Einzelwerte bei Anordnungen mit ausgeprägter Spitze, bei denen die Spitze vor dem Durchschlag sichtbar glimmt.

*Pfester*

**Lydia Inge und Alexander Walther.** Durchschlag von flüssigen Isolatoren. *Journ. appl. Phys.* 6, 49–66, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Bei sorgfältig gereinigtem Nylol, Hexan und Pentan wird die Abhängigkeit

der Durchschlagsspannung von der Beanspruchungsdauer, der Schlagweite, dem Druck und der Temperatur bei verschiedenen Spannungsarten bestimmt. ergeben sich folgende Resultate: Bei Wechsellspannung hängen die Durchschlagsspannungen bei kurzen Beanspruchungen von der Beanspruchungsdauer ab. Bei langen Beanspruchungen läßt sich dagegen eine deutliche Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Beanspruchungsdauer feststellen. Im Falle von Gleichspannung nimmt die Durchschlagsspannung bei wachsender Beanspruchungsdauer stetig ab. Sowohl bei Gleich- und Wechsellspannung als auch bei Stoßspannungen wachsen die Durchschlagsspannungen proportional zu der Schlagweite. Es läßt sich folglich eine bestimmte Durchschlagsfeldstärke angeben, von der Schlagweite nicht abhängt. Im Falle von Gleich- und Wechsellspannung hängen die Abhängigkeiten von der Temperatur und dem Druck miteinander eng verbunden zu sein. Bei der Annäherung zum Siedepunkt der Flüssigkeit bei gegebenem Druck nehmen die Durchschlagsspannungen zuerst langsam, dann immer schneller ab nach einem annähernd parabolischen Gesetz. In der siedenden Flüssigkeit betragen die Durchschlagsspannungen nur einen Bruchteil des Wertes, der sich bei Temperaturen ergibt, die von der Siedetemperatur weit entfernt sind. Bei Gleichspannung ist die Abhängigkeit vom Druck meistens größer als bei Wechsellspannung. Im Falle von Stoßspannungen hängt die Durchschlagsspannung weder von der Temperatur noch von dem Druck ab. Eine bedeutende Erniedrigung gibt sich nur in der siedenden Flüssigkeit. Die Durchschlagsspannungen hängen bei Gleichspannung von der Elektrodenoberfläche ab. Je größer die Oberfläche, um so niedriger liegen sie. Bei Stoßspannungen läßt sich eine solche Abhängigkeit nicht merken. Für verschiedene Spannungsarten ergeben sich bei Zimmertemperatur und Atmosphärendruck folgende mittlere Durchschlagsfeldstärken:

Spannungsart	Xylol kV <sub>m</sub> /cm	Hexan kV <sub>m</sub> /cm	Pentan kV <sub>m</sub> /cm
Gleichspannung . . . . .	380	370	440
Wechsellspannung . . . . .	600	425	—
Stoßspannung . . . . .	650	650	—

Daß die Flüssigkeit, das Prüfgefäß und die Elektroden nicht nur sorgfältig gereinigt, sondern auch entgast sind, so verschwindet bei dem Xylol die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung vom Druck. Aber schon ein Durchschlag genügt, die Druckabhängigkeit wiederherzustellen. Aus den Versuchsergebnissen läßt sich folgern, daß dem Durchschlag von flüssigen Isolatoren mindestens zwei verschiedene Mechanismen zugrunde liegen müssen. Bei Stoßspannungen ist der Durchschlag wahrscheinlich ein reiner Ionisationsprozeß. Bei dauernder Beanspruchung dürfte dagegen der Durchschlag von thermischer Natur sein, ein Verdampfen der Flüssigkeit, das durch die sich in der Flüssigkeit ausscheidenden Verluste bedingt wird. Bei dieser Annahme lassen sich die Kurven, die die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Temperatur wiedergeben, theoretisch berechnen; die Übereinstimmung mit den gemessenen Kurven ist gut. *Scheel.*

**Rogowski.** Der elektrische Durchschlag von Gasen, festen und flüssigen Isolatoren. Arch. f. Elektrot. **23**, 569—578, 1930, Nr. 5. Aus den bis jetzt vorliegenden Messungen des Ionisierungskoeffizienten bei Gasen in Abhängigkeit von Druck und Feldstärke, die aus Messungen des dunklen Vorstromes erhalten worden sind, extrapoliert Verf., daß bei höheren Drucken, etwa 100 Atm.,



eine Messung des dunklen Vorstromes überhaupt nicht mehr möglich ist und die Entladung direkt einsetzt. Der Durchschlag ist hierbei ein reines Elektronenphänomen. Lawinenbildung und Schwellenwert der Feldstärke werden näherungsweise berechnet. Auch bei festen Isolatoren liegt es nahe, den elektrischen Durchschlag als reines, plötzlich einsetzendes Elektronenphänomen aufzufassen, da die Bewegung von Ionen durch das starre Gitter fester Körper vorstellungsmäßig Schwierigkeiten ergibt und Kathodenszillogramme von Durchschlägen und von Überschlägen in ihrem Verlauf außerordentlich einander ähnlich sind. Analog bei Gasen hat Joffé auch bei festen Stoffen bei geringen Abständen eine Erhöhung der Durchschlagsfeldstärke festgestellt und Messungen des dunklen Vorstroms ausgeführt. Ähnliche Überlegungen sind auch auf Flüssigkeiten anwendbar.

*Pfesto*

**F. Foerster.** Die Messung der Durchschlagsfestigkeit von Isolierölen im Betrieb. *Elektrot. ZS.* **51**, 452—454, 1930, Nr. 13. Ein für die Ölprüfung verwendbares Gerät, zwei isolierte Kugeln von 12,5 mm Durchmesser im Abstand von 2,25 mm, wird direkt in der Wand des Transformators eingebaut, um jederzeit die Durchschlagsfestigkeit ermitteln zu können, ohne Ölfüllungen vornehmen zu müssen.

*Pfesto*

**v. d. Heyden und Typke.** Über die Baadersche Bestimmung der Alterungsneigung von Isolierölen. *Elektrot. ZS.* **51**, 640—641, 1930, Nr. 1. Die Bestimmung der Alterungsneigung von Isolierölen mit dem Baaderschen Ölprüfapparat ergibt eine große Streuung der Versuchsergebnisse. Bei heißer Wetter werden höhere, bei kaltem Wetter niedrige Baaderwerte gefunden.

*Pfesto*

**Fr. Frank.** Studien über Isolieröle. *Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen*, 2. Heft, S. 7—16, 1930. Analytische Ergebnisse an einer großen Anzahl alter und neuer Isolieröle, die durch die Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen aus Elektrizitätsbetrieben zusammengestellt wurden, werden mitgeteilt. Die Ursachen der Alterung, die Regeneration und die Ölinhaltstoffe werden behandelt. Bei den Versuchen über die Alterung ergibt sich, daß die Weißöle durch Zusatz sogenannter Antikatalysatoren den Laboratoriumsalterungseinwirkungen in erheblich günstigerer Weise gewachsen sind als die gleichen Öle, wenn sie den Schutzstoff nicht erhalten.

*Pfesto*

**A. Bülfemann.** Neue Erkenntnisse über die Betriebssicherheit von Hartpapier- und Preßmaterialien für Hochspannungsanlagen. *Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen*, 2. Heft, S. 25—34, 1930. In geschichteten und Isolierpreßstoffen spielt nach dem Verf. der Gasgehalt des Materials für die Güte und somit für die Größe des  $tg \delta$  eine bedeutende Rolle; es werden Verfahren beschrieben, diesen Gasgehalt zu bestimmen und Ergebnisse von Untersuchungen einzelner Hartpapierplatten nach den neuen Verfahren mitgeteilt. Es wird ferner der Gasgehalt der Ausgangsstoffe ermittelt und auf die Bedeutung des Aufbereitungsprozesses, der nach dem Verf. nach Möglichkeit nur bei Anwesenheit von reaktionstragen Gasen auszuführen ist, hingewiesen.

*Pfesto*

**C. Gantert.** Über das elektrische Verhalten von Isolatoren, insbesondere Hartpapieren, unter Öl im Dauerbetrieb. *Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen*, 2. Heft, S. 67—100, 1930. An Hartpapier- und Porzellanproben wird zwischen Metallschellen der Verlustfaktor und die Verlustleistung unter verschiedenen Ölsorten in Abhängigkeit von der Temperatur gemessen, um das Versagen der Isolation bei Ölschaltern zu klären.

apazität und Verlustwinkel werden mit der 4-Kapazitätenbrücke nach Schering ermittelt. Der Verlustanstieg ist bei wagerecht angeordneten Rohren etwa 100% höher als bei senkrechter Anordnung. Schlammniederschlag und Wassergehalt des Öles in Verbindung mit der Wasseraufnahme von Hartpapieren scheinen die Ursache für fehlerhaftes Verhalten zu sein.

*Pfestorf.*

**I. Michailow, N. Borogodizky und I. Maigeldinow.** Die elektrischen Eigenschaften von imprägniertem Preßspan. Journ. appl. Phys. 6, 79–98, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) In der vorliegenden Arbeit werden die Resultate besprochen, die sich bei der Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von durchtränktem Preßspan ergaben. Als Tränkmassen dienen dabei Paraffin, gekochtes Leinöl, Transformatoröl auf Kabelvergußmasse. Gleichzeitig wird festgestellt, welchen Einfluß auf die Eigenschaften des Materials die Faktoren, wie die Temperatur der Tränkung, die Dauer der Tränkung, die Dauer der Trocknung usw. haben. Die Versuche zeigen, daß die höchste elektrische Festigkeit Preßspan besitzt, der von der Kabelvergußmasse durchtränkt ist. Es wird außerdem festgestellt, daß keine von den ausprobierten Arten der Tränkung es erlaubt, den Preßspan vollkommen hygroskopisch zu machen. Diese Feststellung wird im letzten Teile der Arbeit auf alle organische Isolierstoffe erweitert, die eine Faserstruktur besitzen; es wird der Versuch gemacht, eine Erklärung davon zu geben, weshalb es unmöglich ist, ein Material mittels Tränkung nicht hygroskopisch zu machen.

*Scheel.*

**R. Golde.** Fehlererscheinungen an Isolierkörpern aus Hartpapier. Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen, 2. Heft, S. 35–45, 1930. Beschreibung von Zerstörungen an Isolierkörpern aus Hartpapier. Einzelheiten über eine Durchführung, eine Schubstange, einen Wickelkondensator und einen Stützisolator werden mitgeteilt. Die Untersuchung erstreckt sich auf elektrische Prüfung (Durchschlags- und Verlustmessung) und auf chemisch-technologische Untersuchung (Feuchtigkeitsgehalt, acetonlöslicher Rückstand und Gasgehalt).

*Pfestorf.*

**K. Schaudinn.** Elektrische Untersuchungen an Hartpapieren. Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen, 2. Heft, S. 46–60, 1930. Verfaßt den dielektrischen Verlustfaktor von sehr vielen handelsüblichen Hartpapierarten mit zum Teil außerordentlich hohen dielektrischen Verlusten in Abhängigkeit von der Zeit. Diese Messungen werden bei steigenden Spannungen wiederholt, bis Verf. in das Gebiet der Beanspruchung kommt, in dem ebenfalls bei konstanter Spannung der Verlustfaktor mit der Zeit sehr steil ansteigt und der Durchschlag einsetzt. Verf. erhält dadurch zu jedem Anfangswert des Verlustfaktors einer bestimmten Platte bei bestimmter Feldstärke die Durchschlagszeit. Aus den aufgetragenen Kurven kann somit entnommen werden, nach wieviel Minuten bei einer bestimmten Feldstärke eine Hartpapiersorte mit einem bekannten Anfangswert des dielektrischen Verlustfaktors durchschlagen wird. Eine ähnliche Überlegung gilt auch für die Temperaturabhängigkeit des Verlustfaktors. Verf. weist außerdem auf Grund seiner Messungen auf einen Zusammenhang zwischen der Dielektrizitätskonstanten und dem Feuchtigkeitsgehalt von Hartpapier hin. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

*Pfestorf.*

**R. Golde und H. Knoblauch.** Über die Durchschlagsfestigkeit von Kabelvergußmassen in Abhängigkeit von der Temperatur. Forsch.-Hefte d. Stud.-Ges. f. Höchstspannungsanlagen, 2. Heft, S. 65–66, 1930. An Vaseline, Asphalt und einer Mischung aus beiden wird die Durchschlagsspannung in Ab-

hängigkeit von der Temperatur zwischen einer besonderen Elektrodenanordnung ermittelt. Eine Mischung von Vaseline und Asphalt hat hiernach bei Raumtemperatur eine erheblich niedrigere Durchschlagsspannung als die reinen Materialien, aus denen die Mischung zusammengesetzt ist. *Pfeister*

**Ludwig Tschiasny.** Hochspannungs-Kabelprüfanlagen mit Induktionsregler. Elektrot. ZS. **51**, 392–397, 1930, Nr. 11. Ausgehend von den Gleichungen für die Arbeitsweise des Drehstrominduktionsreglers bei beliebiger symmetrischer dreiphasiger Belastung werden rechnerisch unter Vernachlässigung der Verluste in den Maschinen und Kabeln die Verhältnisse in Hochspannungsprüfanlagen behandelt, die aus einem Induktionsregler und Transformator bestehen. Die Belastung des Transformators wird als rein kapazitiv angenommen. Weiter wird die Berechnung für den Fall einphasiger Belastung durchgeführt und die Änderung der Strom- und Spannungsverhältnisse beim Durchschlag ermittelt. *Pfeister*

**André Blondel.** Chutes de tension des appareils triphasés débitant un des circuits dissymétriques. C. R. **190**, 991–996, 1930, Nr. 17. *H. Eber*

**J. Markl.** Emanationstherapie und physiologische Dosierung. Strahlentherapie **36**, 197–198, 1930, Nr. 1. Nach einmaligem Trinken von 200000 ME steigt der Emanationsgehalt im Blute rasch an. Die Ausscheidung ist bald nach 1 Stunde bald erst nach über 2 Stunden beendet. Nach 15 bis 30 Minuten ist der Anfangswert auf etwa die Hälfte abgesunken. Die pro Kubikzentimeter Gewebe explodierende Zahl der  $\alpha$ -Teilchen wird für die 2 Stunden Versuche zu 10368, für die 1 Stunden-Fälle zu 7560 berechnet und daraus die pro Kubikzentimeter in Sekunde wirkende Energie zu durchschnittlich  $2,12 \cdot 10^{-5}$  Erg. Die therapeutisch zweckmäßigsten Dosen decken sich damit größenordnungsmäßig mit den von Zwaardemaker für die Wiederbelebung des Froschherzens als notwendig gefundenen Dosen von  $10^{-6}$  bis  $10^{-5}$  Erg/cm<sup>3</sup> sec. *Riss*

## 6. Optik aller Wellenlängen

**Josef Rosenthal.** Das Jahrhundert der Strahlen. Ein gemeinverständlich Überblick über das Wesen und die hohe Bedeutung der verschiedenen Strahlenarten. Vortrag, gehalten im Deutschen Museum zu München am 27. Mai 1929. Mit 18 Abbildungen. 29 S. Leipzig, Georg Thieme, 1930. *Sch*

**Marcel Cau.** Couches minces de fer. Journ. de phys. et le Radium (6) **1**, 428–448, 1929, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 274.] [S. 1461.] *Poch*

**Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn.** Stabilized oscilloscope with amplified stabilization. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 227–236, 1930, Nr. 1. [S. 1441.] *Klu*

**Frederick Bedell and Jackson G. Kuhn.** Stabilized oscilloscope with amplified stabilization. Phys. Rev. (2) **35**, 657, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1441.] *H. Ebe*

**C. W. Chamberlain.** A recording interferometer. Phys. Rev. (2) **35**, 661, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Licht von einem breiten, durch eine Gli



ampe bestrahlten Spalt wird gesammelt und in zwei Teile zerlegt, die getrennte Wege zurücklegen, von denen der eine in der Länge veränderlich ist. Die beiden Strahlen werden wieder vereinigt, wobei ihre Wellenfronten parallel sind, durch ein Wadsworthsches oder ein Prisma konstanter Ablenkung geschickt und durch ein auf unendlich eingestelltes Fernrohr betrachtet. Wird das Okular entfernt, so sind bei monochromatischem Lichte Fizeausche Ringe zu sehen, wenn die beiden Lichtwege ungleich lang sind. Wird das Okular eingesetzt, so zeigt sich ein Interferenzsystem neuer Art. Das kontinuierliche Spektrum wird von scharfen dunklen Banden gekreuzt, deren Lagen im Spektrum den Wellenlängen entsprechen, so daß die das Interferenzsystem undurchlässig ist, oder die Wellenlängendifferenz ein ungerades Vielfaches der Halbwellenlängen. Die Zahl der in einer Oktave scheinenden Bänder ist gleich der Wellenlängendifferenz der interferierenden Strahlen, bezogen auf die längste Welle als Einheit. He-Linien, die in diesem Teil des Spektrums zwischen 5016 und 6678 Å auftreten, entsprechen einer Linearbewegung von  $\frac{1}{10000}$  eines Zentimeters. *Güntherschulze.*

**W Stuart H. Chamberlain.** An interference method of measuring distance. Phys. Rev. (2) **35**, 663—664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1395.]

*Güntherschulze.*

**W. S. Brackett and E. D. McAlister.** The automatic recording of the infrared at high resolution. Rev. Scient. Instr. (N. S.) **1**, 181—193, 1930, Nr. 3. Das Spektrometer hat doppelten Strahlendurchgang und besteht aus zwei Glasprismen zu 60° und einem Planspiegel oder einem Prisma von 30° mit versilberter Rückseite. Da die beiden ersten Prismen feststehen, muß auf automatische Minimumerhaltung verzichtet werden. Das Minimum wird für den lichtschwächeren Teil des Spektrums eingestellt. Der Eintrittsspalt ist über dem Austrittsspalt angeordnet. Die Spaltbreite entspricht 10 Å im Spektrum. Die Ausschläge des Leeds und Northrup-Galvanometers, dessen Abstand 6 bis 9 m beträgt, werden photographisch registriert. Als Beispiel werden Kurven für die Wasserdampfabsorption und die Emission einer Quecksilberlampe gegeben. Ausführlich wird das Thermoelement beschrieben. Die Verf. geben Formeln für den maximalen Thermostrom, die günstigsten Drahtdimensionen und für die Trägheit (nämlich Zeit — Wärmekapazität durch Wärmeabgabe). Die Formeln werden durch Messungen an verschiedenen Thermoelementen bestätigt. Unter anderem wird ein Nickel-Eisenvakuumelement durch flüssigen Sauerstoff auf -153° gekühlt, wodurch der Ausschlag gegen den bei Stubentemperatur auf das Zehnfache und gegen den bei Stubentemperatur ohne Vakuum auf das Hundertfache steigt. Für das Spektrometer werden Thermoelemente aus Wismut gegen eine Wismut-Zinnlegierung benutzt. Die Drähte werden in Glasröhren auf 12 µ Dicke ausgezogen und durch einen elektrischen Strom von 0,01 Amp. in einen Platinempfänger von 4 × 0,1 mm geschweißt. Die beiden anderen Enden werden an zwei Kupferdrähte gelötet, die zu einem Kupferzylinder führen, der den Pyrexglasbehälter mit dem Thermoelement umschließt und so das Auftreten von Temperaturdifferenzen zwischen den Lötstellen ausschließt. Darüber befinden sich Zylinder aus Isoliermaterial, Kupfer, wieder Isoliermaterial, Eisen und schließlich Hartgummi. Bei der Messung wird das Element durch eine dauernd laufende Pumpe auf 10<sup>-4</sup> mm Quecksilber gehalten. Bei einem Element aus Wismut gegen Wismut-Zinn mit Drähten von 12 µ Durchmesser und 1,2 mm Länge und 31 Ohm Widerstand steigt die Empfindlichkeit beim Evakuieren auf das 30fache. Die Trägheit beträgt 2,5 Sekunden. *Dreisch.*

**Konstanty Zakrzewski et Tadeusz Nayder.** Sur la refraction des ondes electriques ( $\lambda = 12$  cm) dans quelques electrolytes. Bull. int. Acad.

Polon. (A) 1930, S. 30–41, Nr. 1 2. Bei der Untersuchung der Dielektrizitätskonstanten von wässrigen Elektrolyten zeigte es sich, daß der Brechungsindex für sehr lange Wellen etwas verschieden von dem für reines Wasser ist. Die Ver-  
prüfen die Verhältnisse bei Wellen um 12 cm. Die zu untersuchende Flüssigkeit  
bafand sich in einem Hohlprisma aus Glas, das auf einem Tisch um einen able-  
baren Winkel drehbar angeordnet und mit einem Arm starr verbunden war. A-  
dessen Ende befand sich ein Spiegel mit parabolischem Schnitt; hier war der Sensor  
montiert. Auf der anderen Seite des Prismas war ein zweiter Parabolspiegel mit  
dem Detektor angebracht. Eingestellt wurde auf größten Strom im Detektor.  
Die Untersuchung erfolgte mit gedampften Schwingungen (Funken). Gemessen  
wurde der Brechungsindex von  $\text{CuSO}_4$  in Lösungen zu 1,5, 2 und 3%, fern  
 $\text{NaCl}$  zu 0,3 und 1%. In allen Fällen ergab sich für den Brechungsindex d-  
Lösungen derselbe Wert wie für Wasser, nämlich  $n = 8$ . *Reichschmidt*

**Charlton Dows Cooksey and Donald Cooksey.** The Glancing Angle of Reflection from Calcite for Silver ( $K_{\alpha}$ ) X-rays. Phys. Rev. (2) **35**, 564–566, 1930, Nr. 5. Verf. haben den Glanzwinkel von Silber bei der Reflexion am Kalkspat mit einer Methode gemessen, die später veröffentlicht werden soll und hier nicht angegeben ist. Bei Annahme der Gitterkonstante 3,02904 Å für Kalkspat wird für den Glanzwinkel von Silber bei 18°C der Wert  $5^{\circ}17'13,81'' \pm 0,001''$  entsprechend einer Wellenlänge von  $0,558238 \pm 0,000002$  Å angegeben. Dieser Wert weicht von den früher gemessenen Werten anderer Forscher, wenn auch zum Teil nur wenig, ab. *A. Burmester*

**Alice H. Armstrong.** The intensity of reflection of x-rays from diamond. Phys. Rev. (2) **34**, 1115–1121, 1929, Nr. 8. Spektrometrische Ionisationsmessung über die Intensität der Reflexion der  $K_{\alpha}$ -Doppellinie von Molybden durch fein-  
Diamantpulver werden mit der Transmissionsmethode ausgeführt, wie sie früh-  
(1926) von Compton beschrieben wurde. Die Ionisationsströme wurden in  
einem Curie-Quadrantenelektrometer gemessen. Die gemessenen relativen Werte  
wurden mit der absoluten Skala der Werte verglichen, die man bei der Reflexion  
von Steinsalz erhalten hatte. Die primäre Extinktion wird bei den Versuchen  
kleiner als 1%, angenommen, die sekundäre Schwächung vernachlässigt. *A. Burmester*

**R. Bowling Barnes.** High dispersion in the infra-red. Phys. Rev. (2) **3**, 662, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Zum Vergleich des Ramaneffekts mit ultraroten Absorptionsspektren wurden die folgenden organischen Flüssigkeiten zwischen 3,1 und 3,6  $\mu$  durchgemessen: Benzol, Toluol, Ortho-, Meta-, Paraxylol, Äthyl-, Butyl-, Monochlor- und Monobrombenzol. Das Spektrometer hatte ein Stufengitter mit 1400 Linien/cm. Es konzentrierte die Energie eines Nernstbrenners auf das angegebene Gebiet. Die Dispersion des Apparats war so, daß bei einer Einzelspaltbreite von 0,25 mm eine Spaltbreite von etwa 25 Å betrug. Geeicht wurde mit der Linie 5461 eines Quecksilberbogens. Die Wellenlängen sind auf  $\pm 0,003 \mu$  genau. In allen Fällen wurden die in dieser Gegend früher gefundenen Banden, die durch die C–H-Schwingungen gegeben sind, in vier Komponenten aufgelöst. Die 3,25  $\mu$ -Banden des Benzols wurde in drei gleich starke Komponenten 3,231, 3,253 und 3,291  $\mu$  aufgelöst. Die Verschiebungen dieser Banden bei verschiedenen Substitutionen überstiegen nie 0,01  $\mu$ . Die in der Literatur vorhandenen Angaben über den Ramaneffekt zeigen nicht die Komplexität dieser Absorptionsspektren. *Güntherschulz*

**Robert Richter.** Probeprismen zur Prüfung von Refraktometern. ZS f. Instrkte. **50**, 254–256, 1930, Nr. 4. Die Richtigkeit der Skalenangaben

bei Refraktometern und die Lage des Skalenullpunktes wurde bisher mit Hilfe von Probestoffen geprüft, deren Brechungsverhältnis genau bekannt ist. Die Reihe der Probestoffe stützt sich auf Wasser, Flußspat und optische Gläser mit Brechungsverhältnissen  $n_D$  zwischen 1,465 und 1,923. Verf. verwendet zur Ausfüllung der Lücken an Stelle der sonst in Betracht kommenden, wegen ihrer Mängel aber wenig befriedigenden Flüssigkeiten Glasprismen, deren Prismenwinkel je nach der verwendeten Glassorte und dem gewünschten Brechungsverhältnis verschieden sein muß. Diese Prismen werden an Stelle der Probestoffe auf den sogenannten Glaskörper des Instrumentes aufgelegt. Das Licht läßt man an ihrer gegenüberliegenden Fläche streifend einfallen. Auch Flußspat läßt sich als Probekörper durch derartige Prismen ersetzen. Die Einrichtung wird durch Patent geschützt.

W. Keil.

**Hans Kohner und Marie-Luise Gressmann.** Über die Konzentrationsabhängigkeit der Molrefraktion einiger Säuren in wässriger Lösung. ZS. f. phys. Chem. (A) 144, 137–146, 1929, Nr. 1/2. XII. Mitteilung der „Refraktometrischen Untersuchungen von K. Fajans und Mitarbeitern“. Frühere Messungen der Molrefraktion der Perchlorsäure, die bezüglich eines Rechenfehlers berichtigt werden, werden durch neue Messungen bestätigt. Es besteht ein ausgesprochenes Minimum der Molrefraktion der Perchlorsäure in wässriger Lösung bei etwa 18 Molprozent Säure. Es werden ferner die Ergebnisse von Messungen der Refraktion von wässrigen Lösungen von  $H_2SO_4$ ,  $CH_3COOH$  und  $C_6H_5SO_3H$  bei verschiedenen Konzentrationen mitgeteilt. Bei der Benzolsulfosäure wird keine Andeutung für das von Hantzsch und Dührigen angegebene Konstantwerden der Molrefraktion bei 12,5 Molprozent Säure gefunden. In einem Anhang werden einige Behauptungen von Hantzsch und Dührigen (s. das folgende Referat) zurückgewiesen.

K. L. Wolf.

**A. Hantzsch und F. Dührigen.** Über die chemische Veränderung von Säuren und Salzen in Lösung auf Grund refraktometrischer Daten. II. ZS. f. phys. Chem. (A) 144, 147–157, 1929, Nr. 1/2. Es wird zugegeben, daß die Refraktionsmessungen von Fajans und seinen Mitarbeitern auf Grund besserer Apparate genauer sind als die früheren Messungen der Autoren. Aber durch diese genaueren Messungen sollen die von Hantzsch und Dührigen früher aus ihren Messungen gezogenen Schlüsse nicht berührt werden. Bei der Perchlorsäure (in wässriger Lösung) besteht nach den Messungen von Hantzsch und Dührigen keine Andeutung eines Minimums, die die Fehlergrenzen überschritte. Das steht im Widerspruch mit den Angaben von Fajans-Kohner. Für das Minimum bei Schwefelsäure wird eine von der Fajansschen abweichende Erklärung gegeben. Es wird weiter behauptet, daß die von Hantzsch und Dührigen verwandte Methode der Konzentrationsbestimmung (Titration jeder einzelnen Verdünnung) genauer sei als die von Fajans-Kohner verwandte Methode der gewichtsmäßigen Verdünnung einer einmal titrierten Urlösung. Eine Entgegnung von Fajans siehe in dem vorhergehenden Referat.

K. L. Wolf.

**Kasimir Fajans und Marie-Luise Gressmann.** Zur refraktometrischen Meßmethodik und über den Konzentrationsgang der Refraktion der Perchlorsäure. XIII. Mitteilung der „Refraktometrischen Untersuchungen“. ZS. f. phys. Chem. (A) 146, 309–313, 1930, Nr. 3/4. Es wird durch vergleichende Messungen am Beispiel der Perchlorsäure gezeigt, daß die von Fajans und seinen Mitarbeitern benutzte Methode der Gehaltsbestimmung von Lösungen durch gewichtsmäßige Verdünnung einer analysierten Urlösung exakte Resultate liefert. Neu bestimmte Werte der Konzentrationsabhängigkeit der Perchlorsäure-



lösungen fügen sich vollkommen in die früheren Versuchsreihen von Kohn und Gressmann ein. Der Konzentrationsgang der bestimmten Molvolumina zeigt einen regelmäßigen Gang.

K. L. Wolf

**F. Dührigen und A. Hantzsch.** Bemerkungen zu der vorstehenden Arbeit von K. Fajans und M. L. Gressmann. ZS. f. phys. Chem. (A) **146**, 314, 1930, Nr. 3/4. Es wird zugegeben, daß die Methode der Gehaltsbestimmung, wie sie Fajans und seine Mitarbeiter verwandten, genauer war als die von Hantzsch und Dührigen ausgeführten Titrationen. Hantzsch und Dührigen nehmen ihre frühere Kritik an der Fajansschen Methode zurück und erkennen das von letzterem gefundene Minimum der Perchlorsäure bei etwa 18 Molprozent Säure an.

K. L. Wolf

**G. Tammann und H. Hartmann.** Über die Abhängigkeit einiger optischer Eigenschaften von der Temperatur im Erweichungsintervall der Gläser. ZS. f. anorg. Chem. **185**, 305–323, 1930, Nr. 3/4. S. 1432. Braun

**Guy Emschwiller.** Sur la photolyse des iodures organiques: l'utilisation de la lumière. C. R. **190**, 741–744, 1930, Nr. 12. Es wird die Zersetzung organischer Jodide im ultravioletten Licht untersucht und gezeigt, daß die photochemische Ausbeute von der Natur der Substanz und von der Temperatur abhängt und außerdem im Verlauf der Reaktion abnimmt. Für dieses letztere Verhalten wird die Erklärung in der Lichtabsorption des gebildeten Jods gefunden. Die früher vom Verf. behauptete Anwendbarkeit des Einsteinschen Gesetzes auf diese Reaktion findet sich daher nicht bestätigt.

H. Kuhn

**Hugh S. Taylor and John R. Bates.** Photo-Decomposition of Molecules having Diffuse Band Spectra. Nature **125**, 599, 1930, Nr. 3155. Es wird versucht, den durch Licht bewirkten Zerfall von  $\text{NH}_3$  (Prachssziation) chemisch nachzuweisen. Wolframtrioxyd wird unter dem Einfluß des bestrahlten  $\text{NH}_3$ -Gases blau gefärbt, ein Gemisch von Ammoniak, Wasserstoff und Kohlenoxyd scheidet bei Bestrahlung Formaldehyd und Hexamethylentetramin ab. Beide Experimente lassen die Bildung von Wasserstoffatomen vermuten.

H. Kuhn

**J. C. McLennan, J. H. McLeod and J. O. Wilhelm.** On the Scattering and Absorption of Electrons by Lead in the Superconducting State. Trans. Roy. Soc. Canada (3) **23**, 269–277, 1929, Nr. 2. Die Verf. glauben die Theorien über metallische Leitfähigkeit die Vermutung entwickeln zu können, daß Metalle im supraleitenden Zustand eine andere Streuung und Absorption von Elektronen zeigen sollten, die man von außen heraufscheißt, als bei höheren Temperaturen. Es werden ältere – negative – Versuche über diesen Gegenstand zusammengestellt und die Geschwindigkeitsverluste von Elektronenstrahlen in einer Platte aus supraleitendem Blei gemessen, wobei sich wiederum keine Anomalie ergibt.

Peierls

**Jean Thibaud et Jean J. Trillat.** Diffraction des Rayons X dans différents liquides (acides gras, alcools, glycérine, etc.). Effet de filtration de la radiation générale. Coefficients d'absorption. Journ. de physique et le Radium (7) **1**, 178–188, 1930, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 287.] In einer früheren Mitteilung haben die Verf. gezeigt, daß, wenn man die Beugungsdiagramme aufnimmt, die sich ergeben, wenn eine Flüssigkeit unter einer Dicken von mehreren Millimetern von einem Bündel Röntgenstrahlen durchstrahlt wird, ohne daß die charakteristische Strahlung des verwandten Kupferrohres von d

weißen Strahlung getrennt wird, außer dem Fundamentalarb, der die Molekularstruktur der Flüssigkeit charakterisiert, ein sekundärer Ring *B* auftritt, der von der weißen Strahlung herrührt. — Bei den flüssigen Fettsäuren erscheint der Ring *B* bei den Dicken oberhalb von 2 mm, seine Intensität wächst mit der durchfallenden Dicke, während die des Ringes *A* abnimmt, bei konstanter Dicke und unter variablen Betriebsspannungen des Rohres verschiebt er sich. Dieser Effekt tritt sowohl bei festen (Palmitin- und Stearinsäuren, Cellulose, Kautschuk) wie bei flüssigen Substanzen beobachtet worden. — Es werden Schwächungskoeffizienten von flüssigen Fettsäuren für Kupfer- und Molybdänstrahlung angegeben.

*Schocken.*

**L. Nutting.** Position and width of the modified line of the spectrum of scattered x-rays. Phys. Rev. (2) **35**, 661, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Comptonverschiebung  $\delta\lambda = h mc (1 - \cos \varphi)$  wurde mittels zweier voneinander unabhängiger Methoden bei definierten großen Streuwinkeln gemessen. Bei der photographischen Methode wurde nach Festlegung von Kontrollpunkten durch Fluoreszenzstrahlung Mo-Strahlung unter einem Winkel von  $169^\circ$  an Paraffin 300 Stunden lang gestreut, wobei der Streuwinkel im Maximum  $2,5^\circ$  breit war. Der Mittelwert der Verschiebung des Schwerpunktes der  $K\beta\gamma$ -Linie auf Mikrophotometerkurven gab  $h mc = 0,0231 \text{ \AA} \pm 0,00023 \text{ \AA}$ . Die Verschiebung der Spitze der  $\beta$ -Linie ergab nach Korrektur für die  $\gamma$ -Linie, deren Intensität als  $^{1,77}$ fache betrug,  $h mc = 0,02376 \text{ \AA} \pm 0,00023 \text{ \AA}$ . Bei der Ionisationsmethode wurden zwei kleine zylindrische Molybdänröhren und ein Sollerscher Spalt zur Vergrößerung der Intensität benutzt und an Graphit unter  $170^\circ$  gestreut, wobei die Maximalbreite des Streuwinkels  $8^\circ$  betrug. Das Mittel aus einer großen Zahl von Versuchen war  $h mc = 0,0240 \text{ \AA} \pm 0,00024 \text{ \AA}$ , für die Verschiebung des  $K\alpha$ -Dubletts. Komponenten ließen sich nicht mit Sicherheit in der Mikrophotometerkurve entdecken, obwohl das Fluoreszenz- $\alpha$ -Dublett aufgelöst und die Winkelbreite der Streuung klein war.

*Güntherschulze.*

**R. W. Wood.** Raman spectra excited by the helium hot-cathode arc and a new type of tube for small volumes of liquid. Phys. Rev. (2) **35**, 670, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein He-Lichtbogen großer Helligkeit mit Glühkathode und 3 Amp. Stromstärke wurde mit gutem Erfolg in Verbindung mit einem Filter aus Nickeloxydglas zur Erzeugung von Ramanpektren benutzt. Es brauchte weniger als 3 Stunden exponiert zu werden, gegenüber 15 Stunden bei einer früheren Röhre. Ferner wurde eine neue Röhrentype zur Untersuchung eines Flüssigkeitsvolumens von nur  $8 \text{ cm}^3$  entwickelt, die auch für die Untersuchung von Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt oder von festen Stoffen, die unter  $100^\circ \text{ C}$  flüssig werden, geeignet ist.

*Güntherschulze.*

**R. Ramakrishna Rao.** Raman Effect in Water. Nature **125**, 600, 1930, Nr. 3155. Es wird eine kurze Mitteilung über das Verhalten der Wasserbanden (bei  $3,12, 2,93, 2,79 \mu$  oder  $3210, 3410, 3580 \text{ cm}^{-1}$ ), die beim Ramaneffekt beobachtet werden, gegeben, wobei die Temperatur variiert und an elektrolytischen Lösungen verschiedener Konzentration beobachtet wurde. In diesen werden die Banden mit zunehmender Konzentration schärfer;  $3210$  nimmt an Intensität ab, um schließlich zu verschwinden,  $3580$  dagegen, die ursprünglich schwächste Bande, wird intensiver, um schließlich die gleiche Intensität zu erreichen, wie die Bande bei  $3410$ . Mit zunehmender Temperatur nimmt die Intensität von  $3210$  ab, die von  $3580$  u. In kristallinem Eis ist  $3210$  stärker,  $3580$  schwächer als in Wasser; die Intensitätsverhältnisse sind also umgekehrt, als man nach dem Verhalten in alkoholischen Lösungen zu erwarten hätte.

*K. W. F. Kohlbrausch.*

**Hisamitsu Nisi.** The Raman Spectra of Some Compounds containing  $S_mO_n$ - or  $RO_4$ -Group. Jap. Journ. Phys. 5, 119–137, 1929, Nr. 3. Der Autor faßt die Ergebnisse seiner Untersuchung in den folgenden 12 Punkten zusammen: 1. Die wässerigen Lösungen von sieben verschiedenen Sulfaten haben alle die Linie  $980\text{ cm}^{-1}$  gemeinsam, die offenbar zur  $SO_4$ -Gruppe gehört. 2. Der Einfluß des Kations auf die Lage der Ramanlinien ist nicht ausgesprochen. 3. Gips und Baryt geben im wesentlichen ähnliche Raman-spektren wie die gelösten Sulfate, jedoch ist die der  $SO_4$ -Gruppe zugeschriebene Linie etwas verschoben. 4. In  $NH_4$ -Gruppe wird eine Ramanlinie bei  $1285\text{ cm}^{-1}$  zugeordnet. 5. Der Vergleich von  $KHSO_4$ ,  $K_2SO_4$  zeigt, daß den sukzessiven Dissoziationsprodukten  $HSO_4$  und  $SO_4$  die Linien bei  $1049$  und  $978\text{ cm}^{-1}$  zukommen. 6. Der  $SO_4$ -Gruppe kommt die etwas geänderte Frequenz  $968\text{ cm}^{-1}$  zu. 7. Die Frequenz der zur  $XO_4$ -Gruppe gehörigen Linie hängt vom Zentralatom X ab; gehört dieses zur Schwefelgruppe, dann nimmt die Frequenz ab ( $Na_2SO_4$  979,  $Na_2SeO_4$  830,  $H_6TeO_6$  648  $\text{cm}^{-1}$ ); gehört es zur Cr-Gruppe, dann nimmt die Frequenz zu ( $Na_2CrO_4$  855,  $Na_2MoO_4$  899,  $Na_2WO_4$  931). 8. Es wird der Einfluß der Verdünnung auf das Ramanspektrum von  $H_2SO_4$  beschrieben; aus ihm kann geschlossen werden, daß 911 zu  $H_2SO_4$  und 1040 und  $980\text{ cm}^{-1}$  zu  $HSO_4$  bzw.  $SO_4$  gehören. Die Banden bei 1170, 56 und  $414\text{ cm}^{-1}$  ändern ihre Frequenz bei Konzentrationsänderung. 9. Diese Aussagen über die zum Ion  $SO_4$  gehörige Linie stimmt mit den Angaben der Ultrarotforschung nicht überein. 10. Das Ramanspektrum von  $SO_2 \cdot OHCl$  ist ähnlich dem von  $H_2SO_4$ ; in beiden wird jene Linie gefunden, die dem ultraroten Absorptionsmaximum von  $SO_2$ -Gas entspricht. 11. Das Ramanspektrum von  $Na_2S_2O_3$ -Lösungen ist ähnlich denen der Sulfatlösungen; daher können Thiosulfate als Sulfate angesehen werden, in denen ein O-Atom durch ein S-Atom ersetzt wurde. 12. Zwischen  $Na_2S_2O_5$ - und  $Na_2S_2O_6$ -Lösungen bestehen einige Ähnlichkeiten.

K. W. F. Kohlrausch

**A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch.** Studien zum Raman-Effekt. V. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (C=O- und C=C Doppelbindung, Halogenderivate). Wiener Ber. 138 (2a), 635–662, 1929, Nr. 3. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1929, S. 256–257, Nr. 20; vgl. diese Ber. S. 343.

**A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch.** Studien zum Raman-Effekt. VI. Das Ramanspektrum organischer Substanzen. Wiener Ber. 138 (2a), 799–821, 1929, Nr. 9/10. Bereits berichtet nach Wiener Anz. 1929, S. 319, Nr. 27; vgl. diese Ber. S. 463.

Scheer

**J. C. McLennan, H. D. Smith und J. O. Wilhelm.** Note on the Raman Effect with Liquid Methane. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 23, 279–282, 1929, Nr. 1. In verflüssigtem Methan  $CH_4$  wurden folgende Ramanfrequenzen gefunden: 2909 und  $3071$ ; ferner ein Band, das sich anscheinend aus vier Linien mit den Verschiebungen 2953, 2999, 3023,  $3047\text{ cm}^{-1}$  zusammensetzt. Daure hatte in verflüssigtem Methan die Linie 2908 gefunden; Dickinson, Dillon, Rasetti in gasförmigem Methan die Verschiebungen: 2915, 3022,  $3072\text{ cm}^{-1}$ .

K. W. F. Kohlrausch

**Donald H. Andrews.** The relation between Raman spectra and the molecular structure of organic compounds. Phys. Rev. (2) 35, 662–666, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Folgendes Verfahren wird zur Ermittlung der Schwingungsart in einem Molekül vorgeschlagen, der eine beobachtete Frequenz in einem Ramanspektrum entspricht. Es wird angenommen, daß die einzigen Kräfte, die zwischen den Atomen im Molekül wirken, diejenigen sind, die durch die chemischen Bindungen hervorgerufen werden, und daß eine Zentralkraft entsteht



enn die Bindung gedehnt wird oder der Winkel, den die Bindung mit anderen Bindungen bildet, geändert wird. Es wird ferner angenommen, daß alle nicht klaren chemischen Bindungen die gleiche Konstante haben. Die verschiedenen Frequenzen, die im Ramanspektrum beobachtet werden, lassen sich dann allein auf die Massenänderung und die Raumbeziehungen der einzelnen Atome zueinander zurückführen. Das heißt, sie hängen davon ab, ob die Atome eine gerade Kette, eine verzweigte Kette, einen Ring bilden usw. Es ist auf diese Weise möglich, die Zahl der Ramanlinien auszurechnen, die bei jeder Verbindung zu erwarten sind und ihre Frequenzen. Die Übereinstimmung mit den beobachteten Spektren ist sehr gut, so gut, daß die Linien mit verschiedenen Bewegungstypen im Molekül identifiziert und die spezifische Wärme berechnet werden kann. *Güntherschulze.*

**Plotnikow und L. Šplait.** Über einen Volumlichteffekt (Längsstreuung) der Lichtstrahlen beim Durchgang durch verschiedene Medien. *Phys. ZS.* **31**, 369—372, 1930, Nr. 8. Aus dem parallelen Lichtbündel einer Bogenlampe wird durch entsprechende Filter der ultrarote, grüne oder ultraviolette Teil isoliert und dessen Verhalten beim Durchgang durch planparallele Schichten (10 cm dick) meist hochmolekularer Substanzen in bezug auf die eintretende Verbreiterung des Lichtbündels photographisch beobachtet. Polarisation tritt dabei keine ein. Der Effekt wird „Plotnikowscher Längsstreueffekt“ genannt und in der Einleitung gedanklich anscheinend in Verbindung gebracht mit dem Compton- und Ramaneffekt. *K. W. F. Kohlrausch.*

**Morris B. Jacobs and Cecil V. King.** The dissociation of strong electrolytes. I. Optical rotation and the theory of complete dissociation. *Journ. phys. chem.* **34**, 1013—1020, 1930, Nr. 5. [S. 1410.] *Karagunis.*

**Pierre Leroux.** Étude de l'influence de la température sur l'absorption d'un échantillon de tourmaline. *C. R.* **187**, 338—341, 1928, Nr. 6. *H. Ebert.*

**Volkgang Leithe.** Über Beziehungen zwischen Drehungsvermögen und Refraktion einfacher Amine und Alkohole. *Chem. Ber. (B)* **63**, 800—805, 1930, Nr. 4. Am d-sek-Butylamin  $(\text{CH}_3)(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH} \cdot \text{NH}_2$ , an seinen bisher unbekannten optisch aktiven N-Mono- und -Diäthylderivaten, ferner am d-N-Methyl- und d-N-Äthyl- $\alpha$ -pipekolin wurden Drehungsvermögen und Refraktion für die D-Linie gemessen und aus den erhaltenen Molekularrefraktionen durch Subtraktion der entsprechenden Eisenlohrschen Äquivalente die jeweiligen Atomrefraktionen des Stickstoffs berechnet. Dabei ergab sich, daß mit der schon von Brühl sichergestellten Zunahme des Brechungsvermögens in der Reihe: primäres Amin — sekundäres Amin — tertiäres Amin auch eine sehr ausgeprägte Zunahme der Molarrotation verbunden ist. Die zyklischen Amine zeigen hierbei regelmäßig ein stärkeres Drehungsvermögen als die entsprechenden aliphatischen Basen; auch die Atomrefraktion des Stickstoffs ist bei den ersteren die höhere. An den von Pickard und Kenyon untersuchten sekundären Alkoholen und deren Estern undthern tritt innerhalb homologer Reihen für die Atomrefraktion des Sauerstoffs vielfach gleichfalls ein gleichsinniger Verlauf mit der Molarrotation auf. Das natürliche Drehungsvermögen einer Substanz ist nach den beschriebenen Befunden mit der Molekularrefraktion mit der Polarisierbarkeit der Bindungselektronen in Beziehung zu bringen. Verteilung und Entfernung der Verschiebungspolarisation bezüglich des Asymmetriezentrums fallen dabei besonders ins Gewicht. *Kauffmann.*

**Hawley Cartwright.** Black bodies in the extreme infra-red. *Phys. Rev. (2)* **35**, 415—420, 1930, Nr. 4. Für Absorptionsmessungen im langwelligen

Ultrarot benötigt der Verf. ein Schwarzungsmittel für seine Thermosäule, die oberhalb  $50\ \mu$  gut, die kurzwellige Strahlung aber nur sehr wenig absorbiert. Er untersucht deshalb 25 ausgewählte Substanzen auf ihr Absorptionsvermögen in den genannten Wellenlängenbereichen. Als Strahlungsquelle dienten zwei elektrisch geheizte Platindrähte, deren Zwischenraum mit einer Paste aus Glaspulver, Weinsäure und Zucker ausgefüllt war. Die Temperatur betrug  $1000^\circ\text{K}$ . Zur Schwächung der kurzwelligen Strahlung wurde ein aufgerauter Stahlspiegel und eine berußte Quarzplatte benutzt. Als Empfänger diente ein Thermoelement aus Wismut gegen Wismut + 5% Zinn. Um bei der Messung die kurzwellige Strahlung von der langwelligen zu trennen, wurde außer der Metallverschlußklappe eine zweite Klappe aus einem Mikroskopdeckglas benutzt. Die zu untersuchenden Substanzen wurden mit einem Teil Terpentin und fünf Teilen Alkohol gemischt und in einer Schichtdicke von etwa  $0.01\text{ mm}$  auf das Thermoelement aufgetragen. Am größten war die Absorptionszunahme mit langen Wellen bei Bleiglatte, Glaspulver, Bleiweiß, Kupfersulfid, Strontiumsulfat und roten Phosphor. Das Absorptionsvermögen hängt von der Schichtdicke des Schwarzungsmittels ab, auch ein Aufrauen der Oberfläche des Empfängers wirkt vorteilhaft. Die Durchlässigkeit von Cellulosepapier (wohl Cellophan), Gummi und Quarz für lang Wellen wird miteinander verglichen.

Dreisch

**Pomey.** Sur l'inertie de l'Énergie radiante. À propos de la réponse de M. Ferrier.) Journ. de phys. et le Radium (7) 1, 51 S, 1930, Nr. 4. [Bull. Soc. Frang. de Phys. Nr. 290.] [S. 1396.]

Prásnik

**Ernst Schmidt.** Wärmeschutz durch Aluminiumfolie. S.-A. ZS. d. Ver. d. Ing. 71, 1395—1400, 1927, Nr. 40. [S. 1517.]

Jakob

**A. F. Dufton.** Integration of Sunlight. Nature 125, 635—636, 1930, Nr. 3156. Bezugnehmend auf eine photo-elektrolytische Methode von Teeagan und Rendal kündigt der Verf. eine empfindlichere Methode an, die in Kürze veröffentlicht werden soll.

Spiller

**K. K. Aglinzew.** Zur Energieverteilung in kontinuierlichen Röntgen spektra. Journ. appl. Phys. 6, 38—46, 1929, Nr. 2. (Russisch mit deutsche Zusammenfassung.) Es wird die Energieverteilung in kontinuierlichen Röntgen spektra bei verschiedenem zeitlichen Verlauf der angelegten Spannung betrachtet. Eine allgemeine Methode der theoretischen Darstellung der Energieverteilung nach einer analytischen (aus den Strom- und Spannungszeitabhängigkeiten) bzw. graphischen (aus den Oszillogrammen) Weise wird entwickelt und auf die Fälle der Induktors und Transformatoren angewandt. Es wird gezeigt, daß die experimentellen Resultate nach der Einführung der nötigen Korrekturen keine Diskrepanz mit dem Gesetz von Kulenkampff ergeben.

Schee

**Eduard Teller.** Berechnung der angeregten Zustände des Wasserstoffmoleküls. Phys. ZS. 31, 357, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverei Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) Ver berechnet die Potentialkurven der angeregten Zustände des  $\text{H}_2^+$  Ions, um die Möglichkeiten stabiler Bindung zu untersuchen. Nur bei den zwei Termen  $3\ d\sigma$  und  $2\ p\pi$  findet er Minima der Potentialkurven, also stabile Bindung. Die Dissoziationsenergien dieser beiden Zustände werden zu 1.35 und 0.27 Volt angegeben, ihr Kernabstände zu  $4.5$  und  $4.0 \cdot 10^{-8}\text{ cm}$ . Die Emission diskontinuierlicher Bänder

spektren durch das  $H_2^+$ -Ion hält Verf. auf Grund der berechneten Bedingungen für unwahrscheinlich. *Finkelburg.*

**I. Clyde Cornog.** A study of the energy relations in the helium spectrum. Phys. Rev. (2) **32**, 746—752, 1928, Nr. 5. Verf. untersucht die Änderung der Linienintensitäten im Heliumspektrum bei Steigerung bzw. Variierung der Anregungsspannungen. Das Spektrum wird in einem Äquipotentialraum erzeugt und die Änderung der Spannung bewegt sich zwischen 50 und 60 Volt. Alle Aufnahmen zeigen ein Maximum der Intensität bei 54,2 Volt, dem Punkt, wo zuerst zweifache Ionisation möglich wird. *K. Wurm.*

**W. Hanle.** Intensitätsmessungen im Neonspektrum. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **10**, 54, 1929, Nr. 3. Die Intensitätsverteilung im roten und gelben Neonspektrum wurde in Abhängigkeit vom Druck und von der Geschwindigkeit der anregenden Elektronen untersucht und die Anregungsfunktion einiger Neonlinien gemessen. Es ergaben sich ähnliche Gesetzmäßigkeiten wie für die Anregungsfunktion der Quecksilber- und Heliumlinien. *Weiss.*

**R. Schmid.** Über die Intensitätsverhältnisse der NO-Banden. ZS. f. Phys. **59**, 850—856, 1930, Nr. 11/12. Im Anschluß an eine vorübergehende Arbeit wird die Intensitätsverteilung in den verschiedenen Zweigen der  $\gamma(0,2)$ -Bande photographisch-photometrisch bestimmt, und zwar im hochgespannten Vakuumbogen bzw. im Nachleuchten des mit Sauerstoff vermischten aktiven Stickstoffs. Die Intensitätsmarken werden mit der Stufenblendenmethode von Hansen hergestellt. Die Meßergebnisse werden verglichen mit der aus den Hill und van Vleck'schen Formeln berechneten Intensitätsverteilung, wobei die effektive Strahlungstemperatur aus den zur maximalen Schwärzung gehörigen Rotationsquantenzahlen bestimmt wird. Es zeigt sich, daß feinere Einzelheiten von den Formeln nicht wiedergegeben werden. Die höheren Rotationszustände sind viel intensiver vertreten, als die Formeln erwarten lassen; außerdem ist die Reihenfolge der relativen Intensitäten der einzelnen Zweige teilweise nicht in Übereinstimmung mit der der Formeln. Im zweiten Teil der Arbeit werden die Intensitäten der Köpfe der  $\beta_1$ ,  $\gamma_1$  und  $\delta_1$ -Bandensysteme gemessen. *Weiss.*

**Suresh Chandra Deb.** On the Spectrum of Bromine in Different Stages of Ionisation. Proc. Roy. Soc. London (A) **127**, 197—227, 1930, Nr. 804. Verf. versucht, eine Klassifizierung der Linien der Spektren des einfach bis vierfach ionisierten Broms (Br II, Br III, Br IV und Br V) durchzuführen, insbesondere durch Vergleich mit den nach dem Verschiebungssatz analogen, schon analysierten Spektren der benachbarten Elemente. Benutzt werden ältere Wellenlängenmessungen von Bloch sowie solche, die aus dem „Handbuch der Spektroskopie“ von H. Kayser entnommen sind. Eine Anzahl von Linien, die dem  $Br^{++}$  zugeschrieben werden, hat Verf. selbst aufgenommen und ausgemessen. Die klassifizierten Linien sind mit ihren Termbezeichnungen in Tabellen zusammengestellt. Es ist dem Verf. möglich gewesen, auch rohe Werte der Ionisationsspannungen von  $Br^+$  und  $Br^{++}$  zu berechnen; er findet 19,1 und 25,7 Volt. *Finkelburg.*

**J. Boeckner.** Resonance and quenching of the third principal series line of caesium. Phys. Rev. (2) **35**, 664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine Heliumentladung wird als Strahlungsquelle für die Untersuchung der Resonanzstrahlung der dritten Hauptserienlinie des Cs benutzt. Das ist möglich, da eine starke He-Linie mit der Cs-Linie zusammenfällt. Außer der Resonanzlinie



wird eine Anzahl Cs-Bogenlinien bemerkt. Sie haben ihren Ursprung in niederen Niveaus, die durch Strahlungsübergänge aus dem ursprünglichen  $4 P_{1/2}$ -Niveau besetzt werden. Es wird der Einfluß von He auf die Fluoreszenzstrahlung untersucht. Es zeigt sich, daß Zusammenstöße zwischen den He-Atomen und Cs-Atomen im  $4 P_{1/2}$ -Zustand die letzteren lediglich in Zustände überführen, die sich um weniger als einige hundertstel Volt vom Anfangszustand unterscheiden. Diese Art Energieübertragung kommt bei fast jedem gaskinetischen Stoß vor. Übergänge in Zustände, die sich um 0,18 Volt unterscheiden, sind unwahrscheinlich.

Güntherschulze.

**Léon et Eugène Bloch.** Spectres d'étincelle du sélénium et du tellure. Ann. de phys. (10) **13**, 233–262, 1930, Marz. Mit einer oszillierenden Entladung gelingt die Anregung der Funkenspektren Se II, III und IV und Te II, III und IV. Die höheren Funkenspektren sind nach Ultraviolett zu gelegen. Die benutzte Anregung bringt Linien großer Scharfe hervor. Das Tellur ist schwer von Quecksilber zu reinigen, dessen Linien nicht ganz verschwinden. Die Messungen geschehen teils gegen Quecksilber-, teils gegen Eisenlinien. Oberhalb 5000 Å.-E. wird gegen höhere Ordnungen gemessen. Es folgt eine Liste der sämtlichen gemessenen Wellenlängen, der Intensitäten und der Zuordnung zu einem der Funkenspektren.

Ritschl.

**R. H. Randall and Harold W. Webb.** Average lives of lines of mercury triplet  $2^3P - 2^3S$ . Phys. Rev. (2) **35**, 665, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde die mittlere Lebensdauer jeder der drei Komponenten des Quecksilbertriplets  $2^3P_{012} - 2^3S_1$  bei Anregung durch Elektronenstoß und zu vernachlässigender Ionisation gemessen. Die Methode ist früher beschrieben (Phys. Rev. **24**, 113, 1924). Sie besteht in der Anwendung von Hochfrequenzspannungen in Phase mit Anregung und Detektorsystemen. Aus der Abhängigkeit des Stromes von der Frequenz wird die Geschwindigkeit des Abklingens der Strahlung nach dem erregenden Stoß berechnet. Die Linien wurden in einem abgeschmolzenen Glasrohr bei Hg-Drucken zwischen 0,004 und 0,03 mm erregt. Die erregende Spannung lag unterhalb von 10 Volt. Die Anregung war derart, daß keine merkliche Konzentration in den angeregten  $2^3P$  Zuständen vorhanden war. Als Detektorsystem diente eine Photozelle aus Kaliumhydrid. Die zu messende Linie wurde durch optische Filter isoliert. Die Ergebnisse passen zu der Annahme, daß die Strahlung nach dem Stoß exponentiell abklingt. Für die Linien 4047 und 4358 ergeben sich innerhalb der Versuchsfehler gleiche Lebensdauern, nämlich  $\tau = 5,75 \cdot 10^{-8}$  sec. Der Wert für 5461 war zehnmal so groß,  $\tau = 2,37 \cdot 10^{-7}$  sec. Eine befriedigende Erklärung dafür wurde nicht gefunden.

Güntherschulze.

**P. K. Richtmyer and E. Ramberg.** Satellites of  $K\alpha$  for the elements Ni (28) to As (33). Phys. Rev. (2) **35**, 661, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Satelliten  $K_{\alpha_{3,4}}$  der  $K\alpha$  Linie wurden früher von Na (11) bis Zn (30) gefunden, wo sie anscheinend aufhören. Bei Zn beginnt die N-Schale zu entstehen, was früher mit dem Aufhören der Satelliten in Verbindung gebracht wurde. Neue Aufnahmen zeigen jedoch, daß die unaufgelösten Satelliten bis As (33) deutlich zu sehen, wenn auch wesentlich schwächer sind als bei den Elementen niedrigerer Atomnummer. Aufnahmen mit einem Zweikristallspektrometer ergaben eine weitere Auflösung der Satelliten  $K_{\alpha_{3,4}}$  in zwei Komponenten, wie es von den Elementen kleinerer Atomnummern eher bekannt ist. Die neuen Ergebnisse passen in die von einem der beiden Verff. früher angegebenen graphischen Darstellungen der Satelliten nach Moseley.

Güntherschulze.

**W. Barnes and F. K. Richtmyer.** Excitation potential of the  $L\alpha$  satellites of Ag (47). Phys. Rev. (2) **35**, 661, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Eine genaue Kenntnis der Anregungsspannungen von Satelliten gestattet, zwischen der Theorie von Wentzel-Druyvesteyn und der sogenannten „Zweielektronen-Theorie“ anderer Forscher zu unterscheiden. Die vorhandenen Daten lassen erkennen, daß die Spannungen der Satelliten 20 bis 40% höher sind als die der zugehörigen Linien. Mit einem Siegbahnschen Vakuumspektrographen und einer gleichgerichteten Spannung, deren Wellen wesentlich kleiner als 1% waren, wurde eine Reihe von Aufnahmen bei 7, 6, 5, 4,5 und 4,4 kV von der  $L\alpha$ -Linie des Silbers gemacht, deren Anregungsspannung 3,35 kV beträgt. Die Satelliten waren deutlich von 4,5 kV an zu sehen, auf der 4,4 kV-Platte jedoch nicht, obwohl die Intensität der zugehörigen Hauptlinie auf dieser größer war. Jedoch zeigte die  $L\alpha$ -Linie bei 3,8 kV einen unsymmetrischen „Fuß“, der vielleicht auf eine nicht aufgelöste Satellitenstruktur deutet. Dann würde die Anregungsspannung der Satelliten viel kleiner als 4,4 kV sein. *Güntherschulze.*

**I. E. White.** Theoretical interpretation of hyper-fine-structure in singly ionized thallium, Tl II. Proc. Nat. Acad. Amer. **16**, 68–71, 1930, Nr. 1. Nachdem von McLennan, McLay und Crawford bei Untersuchung der Feinstruktur von Tl II ziemlich große Feinstrukturaufspaltungen festgestellt worden sind, glaubt Verf. jetzt trotz der infolge der geringen verwandten Dispersion nicht sehr genauen Messungen eine Deutung geben zu können, die zudem auch auf andere analoge Fälle anwendbar sein soll. Nach dem Ergebnis seiner schon früher veröffentlichten Deutungen der Termfeinstrukturen von Cd I, Ba I, Tl I, Bi I, La I und La II scheint es so, als ob die Größe der gesamten Feinstrukturaufspaltung eines Multiplettterms durch die Stärke der Kopplung zwischen dem Kernmoment  $i$  und dem resultierenden Elektronenimpulsmoment  $J$  bestimmt sei, die Aufspaltung zwischen den einzelnen Feinstrukturkomponenten aber durch den  $\cos iJ$ . Die Durchführung der Überlegung und ihre Anwendung auf je vier Terme der Elektronenanordnungen  $6s\ 7d$  und  $6s\ 7p$  führt zur Übereinstimmung mit der Erfahrung. Nach einer kurzen Bemerkung über ein von Schüler und Brück bei Feinstrukturuntersuchungen am Tl I gefundenes Isotop mit dem Kernmoment 0 schließt Verf. mit der Aufstellung einer Reihe von Fragen, die durch genaue Feinstrukturaufspaltungsmessungen entschieden werden müssen. *Finkenburger.*

**J. B. Austin and Ian Armstrong Black.** The emission spectrum of benzene in the region 2500–3000 Å. Phys. Rev. (2) **35**, 452–460, 1930, Nr. 5. Das durch Teslaentladung erregte ultraviolette Emissionsspektrum des Benzoldampfes wird aufgenommen. Es werden im Bereich von 2500 bis 3000 Å über 100 Banden mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  Å gemessen. Die Messungen stimmen im allgemeinen mit denen von McVicker, Marsh und Stewart (Journ. chem. soc. **123**, 642, 1923) überein, jedoch ist die Zahl der ausgemessenen Banden etwa doppelt so groß wie die der genannten Autoren; dadurch ist die Existenz zweier neuer Bandensysteme im tieferen Ultraviolett erwiesen. Das kurzwelligste Emissionsbandensystem stimmt mit dem roten Ende des von V. Henri gemessenen Absorptionsspektrums überein. Mit Ausnahme der schwächsten und höchst diffusen Banden können alle durch die folgenden Gleichungen ausgedrückt werden:

$$\begin{array}{ll} 1/\lambda = 37485 + 924m - 161n & 1/\lambda = 37425 - 986m - 162n \\ 1/\lambda = 37398 + 924m - 162n & 1/\lambda = 36479 - 991m - 162n \\ 1/\lambda = 37485 - 986m - 162n & 1/\lambda = 36412 - 991m - 162n \end{array}$$

Es steht sicher, daß die Banden dem Benzol selbst und nicht etwa irgendwelchen Zersetzungsprodukten zugehören. Die Verwendbarkeit der neuen Ergebnisse für spektralanalytische Untersuchungen wird diskutiert.

*Dadić*

**K. Majumdar.** On the Method of Horizontal Comparison in the Location of Spectra of Elements. II. Indian Journ. of Phys. 4, 359–365, 1930, Nr. 5. Die in einem früheren Hefte – siehe Saha und Majumdar, Indian Journ. of Phys. 3, 67, 1928 – eingehend beschriebene Methode der „Horizontal Comparison“, die es ermöglicht, das Spektrum eines unklassifizierten Elementes einzureihen, wird angewandt auch auf die Übergänge  $xL_2(M_2 \leftarrow M_3)$  und  $xM(N_2 \leftarrow N_3)$  der Elemente  $C^+$ ,  $N^+$ ,  $O^+$ ,  $F^+$ ,  $Ne^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^+$ . Die Elemente  $N^+$ ,  $O^+$ ,  $Ne^+$  und  $Na^+$ , deren  $x$ -Werte 1, 2, 4 und 5 sind, geben Anlaß zu neuen Multipletts. Einige dieser Multipletts sind sehr schwach. Sie konnten infolgedessen bei mehreren Elementen photographisch nicht nachgewiesen werden. Es folgt dann an Hand einiger Tabellen und graphischer Darstellungen eine Diskussion der Resultate.

*Pressatir*

**Dattatraya Shridhar Jog.** A Note on Regularities in the Spectra of Six Valence Elements. Indian Journ. of Phys. 2, 343–344, 1928, Nr. 1.

**Meghnad Saha and Protap Kischen Kichlu.** Extension of the Irregular Doublet Law to Complex Spectra. Indian Journ. of Phys. 2, 319–342, 1928, Nr. 3.

**J. M. Walter and S. Barratt.** The Existence of Intermetallic Compound in the Vapour State. The Spectra of the Alkali Metals, and of their Alloys with each other. Proc. Roy. Soc. London (A) 119, 257–275, 1928, Nr. 782.

**Kanakendu Majumdar.** On the Spectrum of Ionised Sodium. Indian Journ. of Phys. 2, 345–354, 1928, Nr. 3.

*H. Eber*

**Dattatraya Shridhar Jog.** Intercombinations in the Arc Spectrum of Carbon. Nature 123, 318, 1929, Nr. 3096. Vert. identifiziert im Kohlebogenspektrum folgende Übergänge:

$$51313 \quad {}^1\bar{D}_2 \rightarrow {}^3\bar{P}_1$$

$$51356 \quad {}^1\bar{D}_2 \rightarrow {}^3\bar{P}_2$$

$$39862 \quad {}^1\bar{S}_0 \rightarrow {}^3\bar{P}_1$$

Aus dem von Fowler bestimmten Niveau  ${}^1D_2$  kommen danach die  ${}^3\bar{P}$ -Termwerte festgelegt werden. Auch einige andere Linien konnten eingeordnet werden.

*Ritsch*

**Henry Crew.** On the Influence of a Hydrogen Atmosphere upon the Arc Spectra of Certain Metals. Phil. Mag. (7) 7, 312–316, 1929, Nr. 4. Durch besondere optische Anordnung werden die Polleffekte eines Bogens ausgeschaltet und der Einfluß von Wasserstoff als Bogenatmosphäre auf das Spektrum untersucht. Es werden Verbreiterungen, Umkehrungen, Auslöschungen und Verstärkungen beobachtet an Linien von Magnesium, Zink, Aluminium, Cadmium, Kohle und den Verunreinigungen.

*Ritsch*

**R. J. Lang.** The spectrum of doubly-ionized antimony. Phys. Rev. (2) 3, 664, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Das Spektrum des Antimonatoms mit 49 Elektronen besteht aus Termen, von denen folgende 26 gefunden wurden ( $s^2 5p$ )  ${}^2P$ , ( $s^2 6p$ )  ${}^2P$ , ( $s^2 4f$ )  ${}^2F$ , ( $s^2 5f$ )  ${}^2F$ , ( $5p^3$ )  ${}^4S$ , ( $s 5p^2$ )  ${}^4P$ ,  ${}^2D$ ,  ${}^4S$ ,  ${}^2P$ , ( $s^2 5d$ )  ${}^2P$ .



$6d\ ^2D$ , ( $s^2\ 6s\ ^2S$ , ( $s^2\ 7s\ ^2S$ , ( $s^2\ 8s\ ^2S$ , ( $s^2\ 5g\ ^2G$ , ( $s^2\ 6g\ ^2G$ . Die Ionisierungs-  
annung, die dem angenäherten Wert des tiefsten Terms ( $s^2\ 5p\ ^2P_1 = 200\,272$   
tspricht, ist 24,72 Volt. In Sn II werden die ( $s\ 5p^2\ ^4P\ ^2S$ -Terme und in In I die  
 $5p^2\ ^2S$ -Terme festgelegt. Güntherschulze.

**J. de Bruin.** Über das Funkenspektrum des Argons. III. ZS.f. Phys. **61**,  
7—320, 1930, Nr. 5 6. In der vorliegenden Arbeit wird die seinerzeit — siehe  
de Bruin, ZS. f. Phys. **48**, 62, 1928; **51**, 108, 1928 — begonnene Analyse des  
unkenspektrums von Ar fortgesetzt. Zwar ist die Analyse noch nicht ganz  
geschlossen. Da das Funkenspektrum von Ar in seinen verschiedenen Ionisations-  
fen aber recht interessantes Material für die Theorie der Seriengrenzen liefert,  
schon jetzt eine Veröffentlichung der Resultate geschehen. Der in der früheren  
beit mitgeteilte Term  $4d\ ^2D$  hat sich als nicht richtig herausgestellt. Die  
ichtigen Werte, sowie noch einige neue  $3d$ - und  $5p$ -Terme, sind jetzt angegeben.  
as früher mitgeteilte Niveauschema mit der Grenze  $^3P$  ist durch weitere Terme  
gänzt. Weiter sind aufgefunden worden die theoretisch vorausgesagten Dublett-  
ysteme mit den Grenzen  $^1D$  und  $^1S$ . Die im äußersten Ultraviolett gelegenen  
inien sind identifiziert und klassifiziert worden. Die von Compton, Boyce und  
ussell gegebene Deutung ist korrigiert und auf eine ganze Reihe neuer Linien  
asgedehnt worden. Außerdem sind die 360 neu klassifizierten Linien angegeben.

Pressentin.

**James Barnes and W. H. Fulweiler.** The near infra-red absorption bands  
f some hydrocarbons. Journ. Amer. Chem. Soc. **50**, 1033—1035, 1928, Nr. 4.  
ie Verff. photographierten mit dem früher beschriebenen Gitterspektrometer und  
it einem Hilgerschen Prismenspektrographen die Absorption von flüssigem  
entan, Decan und Tetradecan, Benzol und Toluol in Absorptionströgen von  
0 und 80 cm Schichtdicke. Sie fanden bei den untersuchten Kohlenwasserstoffen  
er Paraffinreihe zwei Doppelbanden bei 0,92 und 0,75  $\mu$  und zwei schwache  
inzelbanden bei etwa 0,81 und 0,97  $\mu$ . Bei Benzol und Toluol fanden sie eine  
oppelbande bei 0,8744 bzw. 0,8767  $\mu$  und eine einfache Bande bei 7133 und  
7142  $\mu$ . Dreisch.

**J. P. Snow and E. K. Rideal.** Infra-red Investigations of Molecular  
tructure. Part IV. The Overtone of Nitric Oxide. Proc. Roy. Soc.  
ondon (A) **126**, 355—359, 1930, Nr. 801. Die Verff. untersuchen mit ihrem schon  
üher beschriebenen Gitterspektrometer die Oberschwingung von Stickoxyd und  
ssen sie teilweise auf. Es handelt sich um eine Doppelbande, deren Nullzweig bei  
67  $\mu$  ( $\nu = 3744 \pm 1,5\text{ cm}^{-1}$ ) liegt. Sie berechnen verschiedene Konstanten und  
ergleichen schließlich die relativen Intensitäten der Grundschwingung und der  
berschwingung mit den theoretischen Werten. Dreisch.

**Louis R. Maxwell.** The comet tail bands of carbon monoxide. Phys.  
ev. (2) **35**, 665, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die vom Verf. früher  
eschriebene Versuchsanordnung zur Messung der Lebensdauer angeregter Zu-  
ände (Phys. Rev. **32**, 715, 1928) läßt sich verwenden, um zu untersuchen, ob  
andenspektren von positiven oder negativen Ionen oder von neutralen Molekülen  
usgesandt werden. Die Methode wird auf die Kometenschweifbanden angewandt,  
ie entstehen, wenn in einer mit 140 Volt-Elektronen erregten He-Röhre Ver-  
einstimmungen vorhanden sind. Der Versuch ergab eindeutig, daß sie von positiven  
onen herrühren. Bei Verringerung des Druckes auf weniger als  $10^{-4}$  mm erschienen  
ese Banden stark ohne gleichzeitige andere Banden und bei außerordentlich  
chwachem He-Spektrum. Strömte He bei  $10^{-3}$  mm Druck durch die Röhre,

so waren beide Spektren zu sehen, während eine weitere Steigerung des He-Drucks die Intensität der Banden schwächte, bis sie bei  $2,8 \cdot 10^{-3}$  mm praktisch verschwunden waren. Dieser Effekt ist das Gegenteil von dem, was Merton und Barrett sowie andere beobachteten, die fanden, daß geringe Spuren von CO in He bei 20 bis 60 mm Druck die Kometenschweifbanden leuchtend hervortreten ließen.

Güntherschulz

**W. Weizel und M. Kulp.** Über die Bandensysteme der Alkalidämpfe. Ann. d. Phys. (5) 4, 971–984, 1930, Nr. 7. Die Bedeutung der bisher bekannten Bandensysteme der Alkalidämpfe ist folgende:

$\text{Li}_2$ rot	$3 p \sigma \ ^1\Sigma - 2 s \sigma \ ^1\Sigma$
$\text{Li}_2$ grün	$2 p \pi \ ^1\Pi - 2 s \sigma \ ^1\Sigma$
$\text{Na}_2$ rot	$4 p \sigma \ ^1\Sigma - 3 s \sigma \ ^1\Sigma$
$\text{Na}_2$ grün	$3 p \pi \ ^1\Pi - 3 s \sigma \ ^1\Sigma$
$\text{K}_2$ ultrarot	$5 p \sigma \ ^1\Sigma - 4 s \sigma \ ^1\Sigma$
$\text{K}_2$ rot	$4 p \pi \ ^1\Pi - 4 s \sigma \ ^1\Sigma$

Außer einem von Ritschl und Villars im Grünen analysierten System von NaK vermuten die Verf. ein weiteres System im Roten. Aus den Daten von Walters und Barrat gelingt es den Verf., fünf Kanten schemata in  $\text{Na}_2$  einzuordnen. Die reinen Elektronenfrequenzen dieser Systeme sind: 29590, 30433, 31329, 33450 und 33900  $\text{cm}^{-1}$ . Alle Systeme sind Absorptionssysteme und haben das Grundschrwingungsquant des  $\text{Na}_2$  als Schwingungsquant des unteren Zustands. Die Systeme werden als höhere Serienglieder der roten und grünen  $\text{Na}_2$ -Banden gedeutet. Die Bandenterme bilden Ritzsche Termfolgen, die absoluten Termwerte lassen sich danach angeben, ebenso die effektiven Quantenzahlen und die Atomzustände, in die das Molekül in jedem Bandensystem in der Grenze dissoziiert. Im  $\text{K}_2$ -Spektrum konnte aus den Messungen von Walters und Barrat ein weiteres Kantensystem gewonnen werden, dessen tiefer Term ebenfalls der Grundzustand des Moleküls ist.  $\nu_0$  ist etwa gleich 22960  $\text{cm}^{-1}$ . Auch in NaK konnte ein neues Kantensystem mit  $\nu_0 = 26089 \text{ cm}^{-1}$  gefunden werden; die übrigen von Walters und Barrat angegebenen Kanten sind nur teilweise und nicht eindeutig einzuordnen. NaCs besitzt ein System mit  $\nu_0 = 18233 \text{ cm}^{-1}$  und im Violett anscheinend noch mehrere Systeme. Für LiK, LiRb, LiCs und NaRb lassen sich wenigstens die Größen der Schwingungsquanten in den verschiedenen Zuständen wahrscheinlich machen. Es werden die entsprechenden Schwingungsquanten dieser Moleküle, einmal für die Lithium-, einmal für die Natriumverbindungen graphisch aufgetragen; die Schwingungsquanten nehmen mit wachsendem Molekulargewicht ab. Die Quanten der oberen Zustände scheinen einem Grenzwert zuzustreben.

Ritschl

**Robert S. Mulliken.** Electronic states and band spectrum structure of diatomic molecules. VI. Theory of intensity relations for case doublet states. Interpretation of CH bands 223900, 4300. Phys. Rev. (2) 30, 785–811, 1927, Nr. 6. Theoretische Intensitätsgleichungen werden erhalten mit Hilfe des Summensatzes für alle möglichen Zweige in Übergängen zwischen Elektronendoublettzuständen, die unter Hund's Fall b fallen. Eine revidierte Bezeichnung wird vorgeschlagen, die auf alle bekannten Banden anwendbar ist und jede beliebige Bandenlinie in einfacher Weise zu beschreiben vermag, und zwar für jede Multiplizität. Die Energiedifferenzen zwischen  $F_1$ - und  $F_2$ -Termen ( $s$  parallel oder antiparallel zu  $\hat{J}_K$  im Fall b) werden qualitativ untersucht für eine Reihe von Fällen zwischen Fall a und Fall b, für normale und verkehrte Doubletts. Bei no-

alen Dubletts ist, wie Kemble gezeigt hat, ein spezieller Fall möglich, bei dem die Formel von Kramers und Pauli ziemlich genau gilt; der gemeinsame Grundzustand  $^2P$  der C-H-Banden bei 3900 und 4300 Å-E. ist ein Beispiel dafür. Auf der Basis der Arbeiten von Hulthén und Kratzer wird gezeigt, daß in der C-H-Bande bei 4300 die Struktur (Linienausfall, Zahl der Zweige, Kombinationsregeln, Satellitenreihen und Termform) sowie die qualitativen Intensitätsbeziehungen in der gezeichneten Übereinstimmung sind mit der Theorie für einen Fall b, Übergang  $^1S \rightarrow ^2P$ ; im Fall  $\lambda$  3900 ist die Übereinstimmung ebenso gut ( $^2S \rightarrow ^2P$ -Übergang). Die Anfangsterme werden gegeben unter Benutzung von Kratzers genauen Formeln für die Endtermwerte. Der Anfangsterm  $^2D$  bei  $\lambda$  4300 zeigt eine sehr kleine verkehrte Dubletttaufspaltung, die mit wachsendem  $j_k$  verschwindet. Die  $F_1$ - und  $F_2$ -Werte des Anfangsterms  $^2S$  von  $\lambda$  3900 liegen sehr nahe beieinander, die  $F_2$ -Niveaus liegen etwas höher. Die drei beobachteten Terme des C-H-Moleküls sind wahrscheinlich tief liegende Terme. Es ist wahrscheinlich, daß die Terme  $^2P$ ,  $^2D$  und  $^2S$  von CH abzuleiten sind von den drei tiefsten Zuständen  $^3P$ ,  $^1D$  und  $^1S$  von Kohle.

Rütschl.

Robert S. Mulliken. Electronic states and band spectrum structure in diatomic molecules. VII.  $^2P \rightarrow ^2S$  and  $^2S \rightarrow ^2P$  transitions. Phys. Rev. (2) 2, 388—418, 1928, Nr. 3; Berichtigung ebenda S. 997, Nr. 6. Es wird ein Überblick gegeben über die verschiedenen empirischen Strukturtypen, die für  $^2P \rightarrow ^2S$ - und  $^2S \rightarrow ^2P$ -Banden zu erwarten sind. Beispiele dieser Typen werden im einzelnen besprochen. In Übereinstimmung mit Kembles Theorie verändert sich die Anordnung der Rotationszustände im  $^2P$ -Zustand kontinuierlich mit dem Parameter  $\Delta E/B$ , wo  $\Delta E$  die Dubletttaufspaltung der Elektronen ist. Diese Änderungen sind der Grund für einen großen Teil der beobachteten Veränderungen in der Bandenstruktur. Fig. 1 und Tabelle 1 zeigen, wie die Anordnung der  $^2P$ -Niveaus mit  $\Delta E/B$  wechselt, Fig. 2 bis 5 zeigen für MgH, OH, HgH sowie NO, wie die beobachteten Zweige den Energieniveaus zugeordnet sind. In Tabelle 2 sind die Werte für  $\Delta E$  und  $B$  von verschiedenen Molekülen aufgeführt. In der Anordnung der Rotationsniveaus in  $^2P$ -Zuständen bewahren sich die Formeln von Hill und van Vleck. Die in der vorigen Arbeit vorgeschlagene Bezeichnung wird für die bekannten Zweige der Banden von MgH, CaH, OH, ZnH, CdH, HgH und NO angegeben, ebenso eine Diskussion dieser Spektren. Einige Termwerte für  $^2P$ - und  $^2S$ -Zustände von MgH, CaH und OH werden angegeben. Bandenstruktur und Linienausfall zeigen gute Übereinstimmung mit der Theorie. Für kleine Werte  $|\Delta E/B|$  in  $^2P$ -Zuständen (CH, MgH) ist Übereinstimmung vorhanden mit der Theorie von Fall b (sechs mittlere Zweige, vier schwache Satellitenzweige). Wenn  $|\Delta E/B|$  wächst, werden die Satellitenzweige stärker und es erscheinen zwei neue. Dies läßt sich in OH gut nachweisen. Wenn  $|\Delta E/B|$  weiter wächst, werden die sechs schwachen Zweige schließlich so stark wie die sechs anderen (Hulthén). Die beobachteten Beziehungen stimmen mit den quantitativen Intensitätsformeln von Hill und van Vleck überein. In Vierkantenspektren dieses Typs muß die erste Linie immer schwächer sein als der Rest, außer wenn  $|\Delta E/B|$  groß ist, sie verschwindet mit  $|\Delta E/B|$ . Intensitätsbeziehungen in verschiedenen Bandentypen werden diskutiert für den Fall, daß ein Elektronenzustand unter Fall a, einer unter Fall b fällt.

Rütschl.

Yōichi Uchida. An Analysis of the Ultraviolet Band Spectrum of Sodium-Potassium Molecule. Jap. Journ. Phys. 5, 148—152, 1929, Nr. 4. Das Bandenspektrum des Na-K-Moleküls wird analysiert. Der Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß das gelbgrüne und das ultraviolette Band von Na—K dem grünen



Band und dem Band bei 3300 Å.-E. von  $\text{Na}_2$  entsprechen und daß die aus diesen Spektren für das Molekül  $\text{Na-K}$  bestimmten Konstanten etwa Mittelwerte zwischen den analogen Konstanten von  $\text{Na}_2$  und  $\text{K}_2$  sind. Bei der Absorption ultravioletten Lichts dissoziiert das  $\text{Na-K}$ -Molekül in ein normales  $\text{Na}$ - und in ein angeregtes  $\text{K}$ -Molekül.

K. L. Wolf

**Hideo Yamamoto.** The Blue Absorption Band Spectrum of Potassium. Jap. Journ. Phys. 5, 153 - 156, 1929, Nr. 4. Der Verf. berichtet über neue Messungen des Bandensystems von  $\text{K}_2$  im blauen Teil des sichtbaren Spektrums. Die Messungen wurden in der ersten Ordnung eines 3 m-Konkavgitters (Dispersion 5,5 Å.-E. mm) ausgeführt. Die Bandenköpfe werden in ein Schema eingeordnet und formelnmäßig zusammengefaßt. Daran anschließend werden Vermutungen über den Zerfall von  $\text{K}_2$  in die Atome angestellt.

K. L. Wolf

**H. Stücklen.** Temperatur im Unterwasserfunken. Naturwissenschaft. 18, 243, 1930, Nr. 11. Verf. hat die Temperatur in der umkehrenden Schicht im Mantel eines Unterwasserfunkens bestimmt. Bei Kupferelektronen findet sich im Spektrum des Funkens eine Kupferhydridbande. Nun läßt sich die Temperatur der Bandenträger in erster Näherung aus dem Gesetz

$$m_{\max} = \frac{2\pi}{h} \sqrt{h T J}$$

bestimmen, wo  $J$  das Trägheitsmoment des Moleküls im Ausgangsniveau,  $T$  die absolute Temperatur und  $m_{\max}$  diejenige Lautzahl der Bandenlinien in den drei Zweigen bedeutet, für die die Summe der Intensitäten ein Maximum ist. Auf diese Weise ergab sich die Temperatur von 3000° C für den Ort der Bandenemission.

Güntherschulz

**Hantaro Nagaoka and Tetsugoro Futagami.** Reversal in the Spectra of Beryllium. Proc. Imp. Acad. Tokyo 6, 12-14, 1930, Nr. 1. Die Verff. untersuchen das Spektrum einer Funkenentladung von Beryllium, die einmal in Parallelschaltung einer Kondensatorbatterie, einmal ohne diese betrieben wird. Im ersten Fall tritt Verdampfung der Substanz ein, die Linien zeigen starke Selbstumkehr. Einige Linien werden auf ihr Verhalten untersucht.

Ritschl

**Carlfridrich Weiss.** Über die Abhängigkeit der Linienabsorption von der Helligkeit im Lichtbogen. Ann. d. Phys. (5) 4, 923-942, 1930, Nr. 5. Es wird im Anschluß an ältere Messungen in der Flamme von Gouy die Linienabsorption als Funktion der Linienintensität im Lichtbogen bestimmt, durch Messung des Helligkeitszuwachses bei Verdoppelung der leuchtenden Schicht. Als Lichtquelle diente ein in Argon brennender, stark überlasteter Kohlebogen, dessen Kohlen mit Natriumsalzen getränkt waren und der sich durch besondere Stabilität und Reproduzierbarkeit auszeichnet. Die gemessene Funktion stimmt innerhalb der Fehlergrenze mit der von Ladenburg und Reiche berechneten überein, die man erhält, wenn man als Intensitätsverteilung in der Linie eine klassische Dispersionsverteilung zugrunde legt. Diese Übereinstimmung wurde nicht erwartet, weil man es im Bogen mit erheblichen Störungen der Dispersionsverteilung zu tun hat. Es wird daraufhin die mögliche Intensitätsverteilung im Bogen erörtert und ein Ansatz für  $n \times$  wahrscheinlich gemacht. Eine Durchrechnung mit diesem Ansatz führt ganz zu dem gleichen Verlauf der Linienabsorption als Funktion der Helligkeit wie bei Dispersionsverteilung, in Übereinstimmung mit dem Experiment.

Weiss

**to Stelling und Filip Olsson.** Röntgenspektroskopische Untersuchungen einiger fester Chlorosalze. I. Zur Kenntnis der Chlorosalze. ZS. f. phys. Chem. (B) **7**, 210—225, 1930, Nr. 3. [S. 1422.] *Burmester.*

**T. Randall, H. P. Rooksby and B. S. Cooper.** The Diffraction of X-Rays by Vitreous Solids and its Bearing on their Constitution. Nature (Supplement) **125**, 458, 1930, Nr. 3151. Verf. haben eine ganze Reihe von Gläsern verschiedenster Bestandteile untersucht mit Hilfe der K $\alpha$ -Linien von Kupfer und Molybdän. Für Silikatglas fanden sie eine ausgeprägte Linie, deren Wellenlänge 33 Å beträgt, während Parmelee, Clark und Mitarbeiter zwei Linien von 1 und 2,5 Å gefunden haben. Der Unterschied in den Resultaten ist zunächst unerklärlich. Verf. beabsichtigen, ihre Ergebnisse ausführlicher an anderer Stelle zu veröffentlichen. *A. Burmester.*

**S. Alexander.** The J-phenomenon in x-rays. Proc. Phys. Soc. **42**, 82—96, 1930, Nr. 2 (232). Nach einer kurzen Besprechung aller Untersuchungen über das von Barkla gefundene J-Phänomen der Röntgenstrahlen wird die Versuchsanordnung genau behandelt, wie Verf. sie zur Prüfung des J-Phänomens benutzt hat. Seine in Kurven dargestellten Resultate zeigen nicht die geringste Andeutung einer Diskontinuität in den Absorptionskurven und stehen somit im Einklang mit den Untersuchungen von Worsnop und Gaertner. Das J-Phänomen scheint also keine wahre Gültigkeit zu haben, sondern der speziellen Barklaschen Versuchsanordnung eigentümlich zu sein. *Nähring.*

**S. Mohorovićić.** Ein Universalluminoskop (Fluoroskop, Phosphoroskop) und Nephoskop. Arh. Hem. i Farm. **4**, 73—76, 1930, Nr. 2. (Jugoslawisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wird eine Einrichtung zur (spektral-) photometrischen Messung fluoreszierender und phosphoreszierender Substanzen beschrieben. Die Belichtung kann sowohl mit weißem wie mit monochromatischem Licht erfolgen. Durch eine Zusatzeinrichtung kann der Apparat auch für Wolkenmessungen verwendet werden. *Spiller.*

**S. I. Wawilow.** Die neuen Eigenschaften der polarisierten Fluoreszenz der Flüssigkeiten. Journ. appl. Phys. **6**, 133—136, 1929, Nr. 1. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es ist nachgewiesen, daß die Polarisation der Fluoreszenz von Farbstoffen in Glycerinlösungen bei Abnahme der anregenden Wellenlänge bis Null abnimmt, dann wird sie negativ und erreicht nachdem wieder den positiven Wert. Die Polarisation bei transversaler Beobachtung ist im allgemeinen kleiner als die bei der longitudinalen Beobachtung. Im Falle der Anregung mit großen Wellenlängen ist der Unterschied klein und nimmt bei Abnahme der Wellenlänge wesentlich zu. Die geschilderten Tatsachen können wenigstens qualitativ erklärt werden, wenn man den elementaren Lichtdruck heranzieht, der im Falle der exzentrisch angeordneten Fluorophorgruppen eine Drehung des ganzen Moleküls hervorrufen kann. *Scheel.*

**F. W. Loomis.** Iodine fluorescence in the infra-red. Phys. Rev. (2) **35**, 362, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Oldenberg hat im Ultrarot das Fluoreszenzspektrum des Jods photographiert, das durch den Quecksilberbogen erregt wird. Das Spektrum ist hauptsächlich eine Erweiterung der bekannten Dublettserie, die durch die grüne Quecksilberlinie erregt wird. Aber in der Nähe der ultraroten Dubletts erscheinen andere Linien. Pringsheim verbindet diese mit Übergängen zu dem von ihm gefundenen außerordentlichen neuen Molekular-

niveau. Verf. findet jedoch, daß sie verschwinden, wenn die gelben Linien aus dem Lichte des Quecksilberbogens ausgesiebt werden. Daher sind es wohl die höheren Glieder der Fluoreszenzreihe, die durch die gelben Linien erregt werden. Die relativ große Intensität der Glieder rührt daher, daß sie auf dem rechten Zweige der Franck-Condonschen Parabel liegen.

Güntherschulz

**Charles Moureu, Charles Dufraisse et Pierre Lotte.** Phénomènes de luminescence chez les satellites du rubrène. Deux hydrocarbures phosphorescents: Le corps „dit brun“ et le corps jaune. Journ. chim. phys. 289–95, 1930, Nr. 2. Unter den Namen „brauner Körper“ und „gelber Körper“ haben die Verf. zwei isomere Kohlenwasserstoffe beschrieben, Satelliten des Rubrens, d. h. Nebenprodukte bei der Entstehung des letzteren. Lösungen des Rubrens, welche zugleich der Wirkung des Lichtes und der des freien Sauerstoffs ausgesetzt sind, entfärben sich unter Sauerstoffaufnahme und liefern ein kristallisiertes farbloses Oxyd, das Oxyrubren, das sich unter Wiederabspaltung von freiem Sauerstoff, sei es durch Wärme, sei es durch Licht, in Rubren zurückverwandelt. Diese Dissoziation ist von einer Lichtemission begleitet. Der braune und der gelbe Körper emittieren Licht beim leichten Erwärmen, wenn sie zuvor Licht ausgesetzt waren, der erstere in Lösung und der letztere in festem Zustand; der letztere leuchtet sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur, falls die Bestrahlung genügen intensiv gewesen ist. Diese Lichtemission ist zum Unterschied vom Rubren nicht an eine umkehrbare Oxydation geknüpft. Der Sauerstoff spielt hierbei, wenn überhaupt, nur eine untergeordnete Rolle. Beide Körper sind einander sehr ähnlich können aber wegen Verschiedenheiten ihrer Lumineszenzen vorläufig noch nicht als identisch angesehen werden. Sie sind Beispiele organischer phosphoreszierender Körper.

Kauffmann

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. IV. Dissymmetrie der Lichtemission im Effekt des elektrischen Feldes. Ann. d. Phys. (5) 4, 607–664, 1930, Nr. 5. Gegenstand der experimentellen Untersuchung ist das Verhältnis der Intensität einer Linie in der Richtung des elektrischen Feldes zu der Intensität in entgegengesetzter Richtung oder allgemeiner die Frage, ob bei der Emission einer Linie im elektrischen Feld die Intensitätsverteilung in bezug auf eine Ebene senkrecht zur Achse des elektrischen Feldes symmetrisch ist. Zur Beantwortung dieser Frage tut die Falle des Wasserstoffs und des Heliums werden angemessene elektrische und optische Methoden ausgearbeitet und die bei den Beobachtungen ins Spiel tretenden Erscheinungen und Fehlerquellen eingehend behandelt. Bei Wasserstoff werden die Linien  $H_{\alpha}$ ,  $H_{\beta}$ ,  $H_{\gamma}$ ,  $H_{\delta}$  untersucht. Es ergibt sich folgendes allgemeine Resultat. Die Intensität der Emission einer vom Feld nach Rot verschobenen  $H$ -Serienlinie in der Richtung des Feldes ist kleiner als die Intensität der Emission gegen die Richtung des Feldes. Umgekehrt ist bei einer nach Violett verschobenen  $H$ -Serienlinie die Intensität der Emission in die Richtung des Feldes größer als die Intensität der Emission gegen die Richtung des Feldes. Das Vorzeichen der Intensitätsdissymmetrie der  $H$ -Serienlinien des Wasserstoffs im elektrischen Feld wird als bestimmt durch das Vorzeichen des elektrischen Feldes und auch durch das Vorzeichen der Änderung der Frequenz der einzelnen Serienlinie durch das elektrische Feld. Die Intensitätsdissymmetrie der Emission im elektrischen Feld ist für die  $H$ -Linienreihe  $2s - mp^2$  erheblich größer als für die  $H$ -Linienreihe  $2p^2 - mf^3$ ,  $a$ . Im He-Spektrum werden 13 Linien untersucht; es ergeben sich folgende Gesetzmäßigkeiten. Für alle Linien, welche vom elektrischen Feld nach Rot verschoben werden, ist die Intensität ihrer Emission in Richtung des elektrischen Feld



einer als entgegengesetzt dazu; umgekehrt ist für alle Linien, welche vom Feld nach Violett verschoben werden, die Intensität der Emission in Richtung des Feldes größer als in der entgegengesetzten Richtung. Diese Gesetzmäßigkeit gilt sowohl für das Ortho- wie für das Paraspektrum des Heliums; in dem einen wie in dem anderen Spektrum gibt es Linien von dem einen Vorzeichen der Dissymmetrie und Verschiebung, wie von dem entgegengesetzten Vorzeichen dieser Größen. Die Intensitätsdissymmetrie der Emission im elektrischen Feld ist für die Linie  $8 - 3 \rho^2$  und die Linie  $2 S - 3 P^2$  größer als für die Linie  $2 p^2 - 3 d^3, f^3$  und die Linie  $2 p^2 - 4 d^3$  bzw. für die Linie  $2 P^2 - 3 D^3, F^3$ .

*J. Stark.*

**Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. V. Dissymmetrie der Lichtemission im axialen Effekt der Kanalstrahlen. *Ann. d. Phys.* (5) 4, 665—684, 1930, Nr. 5. Unter axialem Effekt der Kanalstrahlen werden die Erscheinungen verstanden, welche sich aus dem Zusammenwirken der Axialität der Struktur eines Atoms und der Axialität seiner Kanalstrahlenbewegung ergeben. In der vorliegenden Untersuchung werden frühere Beobachtungen des erf. über die Dissymmetrie der Lichtemission von Kanalstrahlen kritisch geprüft und durch neue Beobachtungen ergänzt. Die bisherigen Ergebnisse über die Intensitätsdissymmetrie im axialen Effekt der Kanalstrahlen werden in folgende Sätze zusammengefaßt. An Wasserstoffkanalstrahlen, die in Wasserstoff oder Helium verlaufen, ist die bewegte Emission für die Linien  $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma$  und  $H_\delta$  entgegen der Richtung ihrer Geschwindigkeit intensiver als in Richtung der Geschwindigkeit. Umgekehrt ist an den ruhenden Wasserstoffatomen, welche von H- oder He-Kanalstrahlen gestoßen und zu Lichtemission angeregt werden, die ruhende Emission für die Linien  $H_\beta$  und  $H_\gamma$  in Richtung der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen intensiver als entgegen deren Richtung. Diese Intensitätsdissymmetrie ist für die bewegte Emission erheblich größer als für die ruhende Emission. Das Verhältnis der gleichlaufenden zur gegenlaufenden bewegten Intensität nimmt erst oberhalb einer Strahlengeschwindigkeit von etwa  $3 \cdot 10^7$  cm/sec einen Wert merklich kleiner als Eins an, nimmt aber dann rasch mit wachsender Geschwindigkeit ab. An He-Kanalstrahlen, die in Wasserstoff oder Helium verlaufen, ist die bewegte Emission für die Linien  $\lambda 3889, \lambda 4472$  und  $\lambda 4121$  entgegen der Richtung ihrer Geschwindigkeit intensiver als in Richtung der Geschwindigkeit. Umgekehrt ist an den ruhenden He-Atomen, welche von H- oder He-Kanalstrahlen gestoßen und zu Lichtemission angeregt werden, die ruhende Emission für die genannten Linien in Richtung der Geschwindigkeit der Kanalstrahlen intensiver als entgegengesetzt dazu. Diese Intensitätsdissymmetrie ist für die bewegte Emission erheblich größer als für die ruhende Emission. Das Verhältnis der gleichlaufenden zur gegenlaufenden bewegten Intensität nimmt erst oberhalb einer Strahlengeschwindigkeit von etwa  $3 \cdot 10^7$  cm/sec einen Wert merklich kleiner als Eins an, nimmt aber dann rasch mit wachsender Geschwindigkeit ab. An He-Kanalstrahlen, die in Wasserstoff verlaufen, ist die bewegte Emission für die He-Linie 5016 in Richtung ihrer Geschwindigkeit intensiver als entgegengesetzt dazu. Umgekehrt ist an den ruhenden Atomen, welche von He-Kanalstrahlen gestoßen und zu Lichtemission angeregt werden, die ruhende Emission für die genannte Linie entgegen der Richtung der Strahlen intensiver als in ihrer Richtung. Das gleiche Verhalten zeigt für die ruhende Emission die He-Linie 3965. An Hg-Kanalstrahlen, die in Wasserstoff verlaufen, ist die bewegte Emission für die Hg-Linie in Richtung der Geschwindigkeit der Strahlen intensiver als entgegengesetzt dazu. Diejenigen He-Linien, deren bewegte Emission gegen die Richtung der Geschwindigkeit der sie emittierenden Kanalstrahlen intensiver als in ihrer Richtung ist, werden durch ein elektrisches Feld nach Rot verschoben. Die He-

Linien 5016 und 3965 und die Hg-Linie 4359, welche im Vergleich zu den eben charakterisierten Linien die entgegengesetzte Intensitätsdissymmetrie im axialen Effekt der Kanalstrahlen zeigen, werden durch ein elektrisches Feld nach Violett verschoben.

*J. Stark*

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. VI. Folgerungen über den elementaren Vorgang der Lichtemission. Ann. Phys. (5) 4, 685—709, 1930, Nr. 6. Es werden zunächst vier grundlegende Vorstellungen für die Beschreibung des elementaren Vorganges der Lichtemission charakterisiert: das zuerst vom Verf. aufgestellte Schwingungsgesetz, nach welchem die Energiedifferenz zweier Gleichgewichtslagen des Elektrons gemäß dem Planckschen Gesetz als Lichtenergie emittiert wird; die Bohrsche Vorstellung, daß es außer der energetisch tiefsten Lage des Elektrons an seinem Atom und dem Zustand seines Abgetrenntseins noch energetisch ausgezeichnete Zwischenlagen ohne Ausstrahlung gibt; der Begriff des Lichtwirbels als eines individuellen Körpers von bestimmter Energie und Struktur; die Annahme, daß ein Lichtwirbel in den Vorgang des Einspringens eines Elektrons in eine Gleichgewichtslage durch Abstoßung des über die Energie dieser Lage überschüssigen Energiebetrages emittiert wird. Auf Grund dieser Vorstellungen wird dann gezeigt, daß ein bestimmter Zusammenhang zwischen dem Vorzeichen der Frequenzänderung einer Serienlinie im elektrischen Feld und dem Vorzeichen der Richtung der zugeordnete Eigenschwankung besteht. Weiter ergibt sich folgende Erkenntnis: Wenn das Elektron am Ende einer Eigenschwankung in seine untere Lage in einer bestimmten Richtung einspringt, so wird angenähert in entgegengesetzter Richtung die überschüssige Energie in der Form eines Lichtwirbels aus dem elektromagnetischen Kraftfeld zwischen Elektron und positivem Atomrest abgestoßen. Die Meinung, daß die Richtung der angeregten Atomseite die Intensitätsdissymmetrie der aus dieser Seite emittierten Linie bestimmt, wird für irrtümlich erklärt. Die gewonnenen Folgerungen bestätigen sich an den Erscheinungen des axialen Effektes der Kanalstrahlen, insbesondere in den Erscheinungen der langsaxialen und der quersaxialen Überlagerung dieses Effektes und des Effektes des elektrischen Feldes. *J. Stark*

**J. Stark.** Die Axialität der Lichtemission und Atomstruktur. VII. Zur physikalischen Kritik eines Sommerfeldschen Theorems. Ann. d. Phys. (5) 4, 710—724, 1930, Nr. 6. A. Sommerfeld hat auf Grund der Schrödingerschen sogenannten wellenmechanischen Gleichung das Theorem entwickelt und nachdrücklich vertreten, daß das Wasserstoffatom und allgemein jede „abgeschlossene“ Elektronenschale in den  $s$ -Zuständen kugelsymmetrische Struktur habe. Es wird festgestellt, daß die Sommerfeldsche Behauptung die elektrische und magnetische Feldstärke seien metaphysisch und un beobachtbar, nicht den physikalischen Tatsachen entspricht. Weiter wird gezeigt, daß die Sommerfeldsche Interpretation der Schrödingerschen  $\psi$ -Funktion ein Verhalten des Elektrons postuliert, das unvereinbar mit der Erfahrung ist. Um zu erklären, warum die Frequenz der Strahlung des Elektrons von der Energie des energetisch tieferen Zustandes abhängt, hat Sommerfeld eine „Kausalität des 20. Jahrhunderts“ konstruiert oder wenigstens propagiert, nach welcher im Ablauf eines Vorganges eine zeitlich spätere Phase das zeitlich vorhergehende Geschehen beeinflussen soll. Es wird gezeigt, daß die Konstruktion einer solchen Kausalität durch die physikalische Erfahrung nicht gestützt wird und zudem für die Erklärung der Frequenzabhängigkeit unnötig ist. Endlich wird dargelegt, daß sich aus einem Versuch von Fraser nichts für oder gegen die kugelsymmetrische Struktur des Wasserstoffatoms folgern läßt.

*J. Stark*

**A. Steubing.** Feldverteilung und Fehlerquellen im Starkeffekt nach der Lo Surdo-Methode. Phys. ZS. **31**, 350, 1930, Nr. 8. (Vortrag 10. Tagung Gauverein Thüringen-Sachsen-Schlesien d. D. Phys. Ges. in Breslau, Januar 1930.) Für die Größe des elektrischen Feldes ist außer dem richtigen Gasdruck hauptsächlich die geometrische Form der Kathode maßgebend. Der Höchstwert des Feldes liegt stets an der wirklichen Kathodenoberfläche. Wie okulare und spektrographische Beobachtungen an  $H_\beta$  und  $H_\gamma$  ergaben, kann die angebliche Aufladung vor der Kathode für die Rückwärtskrümmung der Linien nicht verantwortlich gemacht werden. Für die mangelnde Definition aufgespaltener Linien nach der Lo Surdo-Methode sind Veränderungen weniger durch Stromschwankungen und Schwierigkeiten der Abbildung, als vielmehr Veränderungen durch die Entladung an der Kathode maßgebend. Die Versuchsbedingungen für gute fehlerfreie, gut definierte Aufnahmen wurden auf der Tagung in Breslau mitgeteilt.

*Staude.*

**Masazô Kiuti, Kiichirô Ochiai and Yûtarô Nishimura.** Stark-Effect in Oxygen. Jap. Journ. Phys. **5**, 139—144, 1929, Nr. 4. Nach Angaben der Verff. wurde der Starkeffekt zum ersten Male mit einer Feldstärke bis zu 180 000 Volt/cm beim Sauerstoff untersucht. Zur Auflösung der Linien wurde ein Metallgitter verwandt. Der Sauerstoff wurde aus  $MnO_2$ ,  $H_2O_2$  und Schwefelsäure hergestellt, die Platten mit Pinavadol sensibilisiert. Die Prüfung der Röhre geschah mittels Wasserstoff und als Vergleich dienten die in die Lo Surdo-Aufnahmen hineinkopierten He- und Ne-Linien. Da eine überraschende Ähnlichkeit in dem charakteristischen Verhalten der Sauerstofflinien mit denen des Heliums bei den Lo Surdo-Aufnahmen festgestellt wurde, ist für die Berechnung eine ähnliche Methode auf Grund der Quantenmechanik angewandt worden, wie sie J. S. Foster (Proc. Roy. Soc. London **117**, 137, 1927) für He durchgeführt hat. Die Beobachtungen und Berechnungen erstreckten sich auf die Linien der Gruppe  $2p-5q$ , wobei die elektrische Aufspaltung des Terms  $2p$  gegenüber den  $5q$ -Termen (nämlich  $5s$ ,  $5p$ ,  $5d$ ,  $5f$  und  $5g$ ) vernachlässigt werden konnte, so daß die Verschiebung der Linien unmittelbar bekannt ist. Recht befriedigende Übereinstimmungen zwischen Berechnung und Experiment ergeben sich für die  $5s$ -,  $5d$ -,  $5g$ -Niveaus, während für  $5p$  und  $5f$  die Abweichungen sehr erheblich sind. Als wesentliches Ergebnis der Arbeit betrachten Verff., daß es erlaubt ist, für Sauerstoff eine ähnliche Berechnung anzuwenden wie für He.

*Staude.*

**Vladimir Rojansky.** On the interaction of Stark effect and electron spin in alkali atoms. Phys. Rev. (2) **35**, 782—788, 1930, Nr. 7. Die Berechnung auf Grund der Bohrschen Theorie (R. Becker, ZS. f. Phys. **9**, 332, 1922; W. Thomas, ebenda **34**, 586, 1925) und die Experimente ergeben, daß der Stark-effekt bei Alkalimetallen in schwachen Feldern, d. h. Feldern, die nur geringe Verschiebung der Linien im Vergleich zu deren Feinstruktur hervorbringen, dem Quadrat des Feldes proportional ist. Im Lichte der Quantenmechanik wurden Betrachtungen von Unsöld (Ann. d. Phys. **82**, 390, 1927) über den Starkeffekt bei Alkalimetallen unter Vernachlässigung des Elektronenspins angestellt, so daß diese nur gelten bei Feldern, die schwach sind, gemessen an der Wirkung auf die -Quantisierung, aber sehr stark gemessen an den Multipllettrennungen. Verff. untersucht den Effekt in schwachen Feldern unter Berücksichtigung des Spins und zeigt, daß, wenn das Feld stark genug wird im Vergleich zur Dublettstruktur, durch dies und den Spin ein Effekt hervorgerufen wird, der dem Paschen-Back-Effekt im Falle des magnetischen Feldes entspricht.

*Staude.*



**Ernst Miescher.** Beitrag zur Kenntnis der anomalen magnetischen Rotationsdispersion von Lösungen. *Helv. Phys. Acta* **3**, 93–133, 1930, Nr. 2. Zur Messung der magnetischen Rotationsdispersion absorbierende Lösungen wird eine der Pfeleidererschen ähnliche Apparatur benutzt (A. Kretschlow, *ZS. f. wiss. Photogr.* **23**, 233, 1925), nur mit viel stärkerem Magnetfeld (23000 Gauß), um die Differenz der Drehung von Lösung und Lösungsmittel möglichst groß machen zu können. Die durch die Resultate Pfeleiderers an Campherchinon und Diphenylmethylenampher erweckte Vermutung eines Zusammenhanges zwischen anomaler optischer und anomaler magnetischer Drehung konnte nicht bestätigt werden. Die vom Verf. untersuchten Körper, die eine anomale optische Drehung zeigen, wie Dithiourethan des l-Borneol in Benzol, Benzalcampchoryledon-3-aceton in Benzol und Alkohol (99%), und Campherchinon in Alkohol (99%), Benzol und Toluol ließen keine anomale magnetische Rotationsdispersion erkennen. Die Ergebnisse Pfeleiderers sind nach Verf. durch einen fehlerhaften Monochromator der Apparatur vergetäuscht worden, der Violett stark mit Rot verunreinigt sein ließ. Die Gründe, die er für die negativ-magnetische Drehung des Campherchinons annahm, werden als nicht stichhaltig bewiesen. Als Resultat der Untersuchung der optisch aktiven Körper ergibt sich, daß eine Anomalie der optischen Drehung nicht anomale (mit den üblichen Hilfsmitteln nachweisbare) magnetische Drehung bedingt. Die wässrigen Lösungen von  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{CoSO}_4$  und  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  zeigten anomale magnetische Drehung, wobei eingehend geprüft wurde, daß diese nicht durch Fehler in der Apparatur vergetäuscht wird. Der Verlauf der Drehungskurve ist im ganzen sichtbaren Gebiet — auch durch die Absorptionsbande hindurch — aufgenommen. Die molare Drehung  $\mathcal{Q}$  ( $= \omega/N$ ,  $\omega$  = Verdetsche Konstante,  $N$  = Anzahl der in 1 cm enthaltenen Mole) zeigt den Verlauf, den die Theorie der paramagnetischen Drehung nach Dorfmann und Ladenburg verlangt: Die Anomalie ist unsymmetrisch (eine Folge der Orientierung der Elektronenbahnen). Das Maximum der Absorption fällt mit dem Wendepunkt der Anomalie zusammen. Das Maximum der Drehung liegt auf der langwelligeren, das Minimum auf der kurzwelligen Seite der Absorptionsbande. Mit Ausnahme von  $\text{CoCl}_2$  ist innerhalb der Feldergrenze die molare Drehung von der Konzentration unabhängig (Verdetsches Gesetz). Dem Anstieg der molaren Drehung bei  $\text{CoCl}_2$  entspricht das Anwachsen des Absorptionskoeffizienten (Ungültigkeit des Beer-Lambertschen Gesetzes). Messungen an Kobaltsalzen wurden der erheblichen Schwierigkeiten wegen (Unbeständigkeit) nicht durchgeführt. Metallisches Kobalt in dünner Schicht dreht stark positiv mit anomaler Dispersion.  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  dreht positiv und im Sichtbaren völlig normal. Bei Lösungen von Ferrisulfat und -nitrat konnten Anomalien der Drehungskurve, wie sie Richards und Roberts (*Phil. Mag.* **3**, 770, 1927) gefunden haben, nicht beobachtet werden. Die Dispersionskurve der (magnetischen) molaren Drehung ist konzentrationsunabhängig, negativ und steigt bei Annäherung an die Absorptionsgrenze im Violett stark an. Bei Ferrisulfat, nicht bei -nitrat, ergaben die Absorptionsmessungen bei 530 m eine Teilbande. Der Zusammenhang zwischen magnetischer Drehung und Absorption ist hier nicht klar.

*Staudé*

**Jean Becquerel et W. J. de Haas.** La polarisation rotatoire paramagnétique. *Journ. de phys. et le Radium* (7) **1**, 78–98, 1930, Nr. 2. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 286.] Zusammenfassender Bericht über die bisherigen Arbeiten zu dieser Frage (*C. R.* **188**, 1156–1158, 1929; *Proc. Amsterdam* **32**, 590–596, 1929; *Journ. de phys. et le Radium* (6) **10**, 283–293, 1929; vgl. diese Ber. **10**, 1325, 1929; **11**, 37, 365, 1930]. Die für Tysonit und Parisit gefundene Beziehung

$$\varphi = \varphi_0 \operatorname{tg} \chi_{\text{hyp}} \cdot \frac{\mu H}{K T}$$

uß für Xenotim ersetzt werden durch

$$\varrho = \varrho_0 \frac{\mu H}{\sqrt{\mu^2 H^2 - K^2}} \operatorname{tg} \operatorname{hyp} \frac{\sqrt{\mu^2 H^2 + K^2}}{K T}.$$

, Sättigungsdrehung,  $K$  Boltzmannsche Konstante. Das Moment  $\mu$  beträgt eben Bohrsche Magnetonen und ist dem Gadolinium zuzuschreiben. In den beiden oben erwähnten Fällen erhielt man für  $\mu$  nahezu  $1 \mu_B$  ( $1,05 \mu_B$ ). Die Abweichung von 1 ist durch den Einfluß von Nd und Pr zu erklären. Das Grundniveau ist durch das magnetische Feld in 2 um 2  $K$  verschiedene Energiestufen aufgespalten. Die Ursachen dieser Erscheinung werden mit Hilfe der Anschauungen von Kramers diskutiert. Die Drehung in Gläsern, die seltene Erden enthalten, ist durch keine der angegebenen Beziehungen darstellbar. *Sachse.*

**J. Dillon.** Die Anwendung des Kerreffektes zur Untersuchung der Verteilung des elektrischen Feldes in Dielektriken und die Bestimmung einiger Kerrkonstanten. *ZS. f. Phys.* **61**, 386–394, 1930, Nr. 5, 6. Es wird die Verteilung des elektrischen Feldes eines mit Nitrobenzol gefüllten Kondensators unter Anwendung des Kerreffektes untersucht. Bei den Versuchen befand sich die Kerrzelle in der üblichen Weise zwischen zwei gekreuzten Nicols; die Feldverteilung wurde mittels der Verschiebung der Interferenzstreifen eines Babinetischen Kompensators gemessen, analog dem Verfahren, welches Blackwell (*Proc. Amer. Acad.* **1**, 647, 1906) zur Ermittlung der Dispersion der Kerrkonstante benutzt hat. Dabei wurde vom Verf. festgestellt, daß das Feld bei konstantem Strom sich stark verändert, und zwar an der Kathode bis doppelt so stark wie an der Anode. Bei Verwendung einer Wechselspannung ist das Feld in der Nähe der Elektroden etwas stärker als in der Mitte, jedoch symmetrisch zur Mitte. Ferner wurden die Kerrkonstanten von Benzol und Benzollösungen von Cholesterilcarpinat, azoxybenzoesaurem Äthyl und Cholesterilcynamilat mit Hilfe einer Kompensationsmethode gemessen, die zuerst von Des Coudres angegeben worden war (der vom Verf. allerdings nicht zitiert wird). Verf. erhielt für die Kerrkonstante  $B$  des Benzols (bei  $t = 509 \text{ m}\mu$  und  $t = 20^\circ \text{C}$ )  $B = 0,371 \cdot 10^{-7} \pm 0,003 \cdot 10^{-7}$ ; die Kerrkonstanten der erwähnten Lösungen unterschieden sich nur wenig von der Kerrkonstante des Lösungsmittels. Zu bemerken ist noch, daß die Behauptung des Verf., bei Verwendung einer Wechselspannung könnten zur Messung der Kerrkonstante die in der Optik gewöhnlich gebrauchten Kompensatoren (wie die von Soleil, Sénarmont usw.) nicht benutzt werden, unrichtig ist [vgl. A. Cotton und H. Mouton, *Ann. de phys.* (8) **20**, 200, 1910; *Journ. de phys.* (5) **1**, 26, 1911].

*Szivessy.*

**Elle Jacqueline Zadoc-Kahn.** Biréfringence magnétique du paraazoxyanisole à des températures supérieures au point de disparition de l'état mésomorphe. *C. R.* **190**, 672–674, 1930, Nr. 11. Es wurden Messungen der magnetischen Doppelbrechung von para-Azoxyanisol ausgeführt im Felde des großen Magnets der Akademie der Wissenschaften mit der in Bellevue aufgestellten optischen Anordnung. Das Feld betrug 40 700 Gauß. Die gefundene Temperaturabhängigkeit zeigt in ihrem Verlauf eine große Analogie mit der Magnetisierungskurve ferromagnetischer Körper oberhalb des Curiepunktes.

*K. L. Wolf.*

**J. F. Metcalf.** Operating characteristics in photoelectric tubes. *Proc. Inst. Radio Eng.* **17**, 2064–2071, 1929, Nr. 11. Als Einleitung und im Anhang werden die hauptsächlich für die technische Anwendung lichtelektrischer Zellen in Frage kommenden photometrischen Einheiten übersichtlich zusammengestellt.

An kurze Betrachtungen über die stationären Stromspannungs- und Strombeleuchtungscharakteristiken schließt sich eine theoretische Untersuchung über die nichtlinearen Verzerrungen in der dynamischen Charakteristik gasgefüllter Zellen, wobei der allgemein übliche Arbeitsstromkreis Zelle mit Batterie und Belastungswiderstand in Serie — zugrunde gelegt ist.

*Sewich*

**Luigi Piatti.** Sulla dipendenza della temperatura dell'effetto fotoelettrico di conducibilità nel joduro mercurico (rosso). *Cim. (N. S.)* 14—35, 1929, Nr. 1. [S. 1448.]

*Przibram*

**Willard H. Eller.** Photo-conductivity in dielectric liquids. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 20, 71—80, 1930, Nr. 2. Paraffinol, n-Tetradecan, Di-isamyldecan, n-Decan, n-Octan und Iso-octan werden in dünner Schicht mit Licht von 2300 bis 3000 Å.-E. bestrahlt und die auftretende lichtelektrische Leitfähigkeit in ihren zeitlichen Verlauf untersucht. Als Lichtquelle diente eine Quarzquecksilberlampe, deren Strahlung mit einem Quarzmonochromator zerlegt wurde. Das Präparat befindet sich in einer Quarz-Zelle mit Platinelektroden, die Leitfähigkeit wird mit Hilfe eines Quadrantenelektrometers in Aufladeschaltung gemessen. Die Versuche ergeben, daß die langwelligen Grenzen der lichtelektrischen Erregbarkeit mit den langwelligen Grenzen der optischen Absorption der betreffenden Substanzen annähernd zusammenfallen, und daß sie bei den normalen Gliedern der Paraffinreihe kurzwelliger sind als bei den Isomeren. Der langsame Verlauf der Rekombination läßt auf das Vorhandensein sehr schwerer Ladungsträger schließen.

*Klumb*

**Herbert E. Ives and H. B. Briggs.** Photoelectric properties of extremely thin films of alkali metals. *Phys. Rev.* (2) 35, 669, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Alkalimetallschichten, die viel dünner waren als die früher untersuchten (*Astrophys. Journ.* 60, 209, 1924), wurden mit Hilfe eines sehr empfindlichen Elektrometers untersucht. Es handelte sich um die Abhängigkeit der Emission vom Einfallswinkel und der Polarisationssebene des auslösenden Lichtes. In Übereinstimmung mit früheren Versuchen ergab sich, daß das Verhältnis der Emissionen bei schief einfallendem polarisierendem Licht, dessen elektrischer Vektor in der Senkrechten zur Einfallsebene schwingt, abnimmt, wenn die Schichtdicke verringert wird. Die neuen Messungen zeigen weiter, daß dieses Verhältnis mit der Schichtdicke bis auf den Wert 1 abnimmt, wobei die Abhängigkeit der Emission vom Winkel verschwindet, und daß bei noch weiterer Verringerung der Schichtdicke das Verhältnis kleiner als 1 (die normale Emission größer als die selektive) wird und die Emission mit dem Einfallswinkel zunimmt. Es wird vermutet, daß, wenn die Alkalimetallteilchen auf der Oberfläche selten werden, ihr Lichtabsorption der einer matten Oberfläche ähnlich wird. Wird ihr Abstand noch größer, so treten Abweichungen vom Lambert'schen Gesetz auf und das auslösende Licht ist zum Teil das, das von der Platinoberfläche reflektiert ist und zwar in stärkerem Maße für Licht, dessen elektrischer Vektor parallel zur Oberfläche polarisiert ist.

*Güntherschulze*

**W. B. Nottingham.** Effective photoelectric work function reduced by weak accelerating fields. *Phys. Rev.* (2) 35, 669, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Frühere Versuche an dünnen Schichten von Alkalimetall (*Phys. Rev.* 33, 633, 1931, 1929) schienen darauf hinzudeuten, daß die Beziehung zwischen Strom und Lichtintensität nicht linear ist und die Einsteinsche Gleichung nicht gilt. Eine Untersuchung der benutzten Verstärker-Galvanometersystem zur Messung schwacher Ströme ergab, daß die Nichtlinearität an diesen Instru-



enten gelegen hatte. Eine dünne Alkalimetallschicht auf Nickel oder Platin ändert die Ablösearbeit der Oberfläche um einen geringen Betrag und verändert die räumliche Verteilung des elektrischen Feldes, gegen das die Elektronen anfallen müssen, wenn sie entweichen sollen, sehr stark. Dadurch wird es möglich, die effektive Ablösearbeit  $\varphi_e$  durch Anwendung eines kleinen beschleunigenden Feldes zu verringern. Die photoelektrische langwellige Grenze ist ein direktes Maß für  $\varphi_e$ . Bei einem verzögernden Felde ist  $\varphi_e$  größer als  $\varphi$  und die Einsteinsche Gleichung gibt die Beziehung zwischen  $\varphi_e$  und dem Potential. Beim Feld Null  $\varphi_e = \varphi$ , während bei einem beschleunigenden Felde  $\varphi_e < \varphi$ . Beispielsweise wurde beobachtet, daß  $\varphi_e$  sich durch ein beschleunigendes Feld von 4 Volt zwischen 1,95 Volt verringern ließ. Eine weitere Vergrößerung des beschleunigenden Feldes auf 750 Volt ergab nur noch eine weitere Abnahme um 0,32 Volt.

*Güntherschulze.*

**G. Brickwedde and R. B. Scott.** Photoelectric cell thermoregulator. Phys. Rev. (2) **35**, 670, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) [S. 1508.]

*Güntherschulze.*

**R. Olpin.** Validity of Einstein's photoelectric equation for red sensitive sodium compounds. Phys. Rev. (2) **35**, 670, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde eine besondere Photozelle benutzt, bei der die Kathode einem Seitenansatz sensibilisiert werden und dann in ihre normale Stellung geschoben werden konnte. Die sie umschließende Nickelanode war mit Ruß überzogen. Mit dieser Zelle wurden die Austrittsgeschwindigkeiten der Elektronen gemessen, die durch ein weitgehend aufgelöstes Licht zwischen 3500 und 8000 Å aufgelöst waren. Die Kathode bestand aus einer dick mit Na bedeckten Nickelplatte, die mit Schwefel und Luft behandelt war. Die Spannung, bei der die Emission von der Kathode gerade Null wird, gibt ein Maß für die Austrittsgeschwindigkeit. Wurden die so erhaltenen Spannungen gegen die Frequenz des auslösenden Lichtes aufgetragen, so ergab sich eine vollkommen gerade Linie. Aus der Neigung der Linie ergab sich für die Plancksche Konstante  $h$  der Wert  $541 \cdot 10^{-27}$  auf drei Stellen genau. Mit der gleichen Zelle konnten die Austrittsgeschwindigkeiten vor und nach ihrer Behandlung mit Schwefel und Luft gemessen werden. In diesem Falle ist die Spannung, bei der die photoelektrische Emission aufhört, die gleiche, aber nach der Behandlung wird der Strom erst bei einer höheren Spannung gesättigt, wobei sich eine Kontaktpotentialdifferenz von 0,8 Volt ergab.

*Güntherschulze.*

**R. Olpin.** Selective maxima in the spectral response curves of light-sensitive compounds as a function of valence. Phys. Rev. (2) **35**, 671, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Lindemann schlug eine Formel zur Berechnung derjenigen Frequenz photoelektrisch anregenden Lichtes vor, bei der eine Substanz am stärksten Elektronen emittiert. Diese Formel  $\nu = (1/2 \pi) [(ne^2)/(mr^3)]^{1/2}$  gibt die Frequenz eines Elektrons, das in einer Bahn vom Radius  $r$  um eine ruhende Ladung  $ne$  rotiert. Der  $n$ -Wert wird durch die Valenz der Substanz bestimmt. Bei den Alkalimetallen z. B. rotiert ein Elektron um ein einwertig geladenes Ion. Mit der normalen Valenz der Alkalimetalle berechnet Lindemann selektive Frequenzen, die von vielen Forschern bestätigt wurden. Unter gewissen Bedingungen zeigen die Alkalimetalle abweichende Valenzen, wie beispielsweise in der Oxydreihe  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_3\text{O}$ ,  $\text{NaO}$ . Diese Verbindungen sind lichtempfindlich und lassen sich in Photozellen erzeugen. Die spektralen Empfindlichkeitskurven solcher Zellen zeigen alle die selektiven

Maxima der Lindemannschen Formel, wenn der Wert  $n$  in Übereinstimmung mit der Metallvalenz gewählt wird. Auch für andere Alkalimetalle gilt dies.

*Güntherschulz*

**R. Deaglio.** Azione della luce sui fenomeni termionici. *Cim. (N. S.)* 69—79, 1930, Nr. 2. Der Verf. weist durch eine Kompensationsmethode nach, daß die Elektronenemission eines glühenden Wolfrandrahtes zunimmt, wenn der Draht mit dem Lichte einer Kohlenbogenlampe mit Glasoptik beleuchtet wird. Widerstandsmessungen zeigen, daß die Temperaturerhöhung durch absorbierte Licht lange nicht ausreicht, um den Effekt zu bewirken, so daß er als Photoeffekt zu betrachten ist.

*K. Przibram*

**J. A. C. Teegan and K. G. Krishnan.** Application of the Photoelectric Cell to the Measurement of Small Displacements. *Phil. Mag.* (7) 589—592, 1930, Nr. 58. [S. 1394.]

*Staud*

**M. Konstantinowa-Schlesinger.** Photochemische Reaktion zwischen Brom und Cyclohexan. *Journ. appl. Phys.* 6, 132—143, 1929, Nr. 6. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wurde die photochemische Reaktion von Brom gelöst in Cyclohexan untersucht. Der Reaktionsverlauf erwies sich als verschieden von demjenigen im Gaszustand. Bei Belichtung mit der grünen Quecksilberlinie war keine Konzentrationsänderung zu merken. Die Quantenausbeute wächst mit der Temperatur, ist immer größer als 1 und für die Wellenlänge 436 m $\mu$  kleiner als für 366 m $\mu$ . Es wird ein Reaktionsmechanismus besprochen; die danach berechneten Quantenausbeuten geben ziemlich gute Übereinstimmung mit den experimentell gefundenen.

*Sche*

**Guy Emsewiller.** Sur la photolyse des iodures organiques; l'influence de la température. *C. R.* 190, 866—868, 1930, Nr. 14. Es wird die Geschwindigkeit des photochemischen Abbaues von organischen Jodiden unter verschiedenen Versuchsbedingungen studiert. Es zeigt sich, daß neben der Natur des Jodids auch die Temperatur auf den Wirkungsgrad des Lichtes von Einfluß ist. Speziell am Beispiel des Äthyljodids ( $C_2H_5J$ ) konnte festgestellt werden, daß weder experimentell festgesetzte Zunahme des Absorptionskoeffizienten noch die Verschiebung der Absorptionsbanden nach längeren Wellen mit Erhöhung der Temperatur zur Erklärung der Größe des photochemischen Abbaues ausreichen. Folgende relative Zahlen werden bei Einstrahlung der Hg-Wellenlänge 3653, 3663 Å in Äthyljodid für die Jodabscheidung angegeben:

Dauer der Bestrahlung	Temperatur		
	4° C	21° C	42° C
4 Stunden . . . . .	—	13,6	20,7
6 Stunden . . . . .	12,3	18,05	27,4
10 Stunden . . . . .	—	23,3	36

Unter Berücksichtigung der Zunahme des Absorptionskoeffizienten ergibt sich daraus der Temperaturkoeffizient der photochemischen Reaktion zu 1,35. Für kurzwelligere Strahlung — Verwendung einer Quarzapparatur an Stelle d. Glases — ist der Temperaturkoeffizient nur 1,06. Eine Interpretation der Ergebnisse soll erst nach Untersuchung der Photolyse gasförmiger organischer Jodide versucht werden.

*Dadi*

**C. Palit and N. R. Dhar.** Photochemical oxidation of salts of some organic acids, lecithin, cholesterol and some food materials by r. Journ. phys. chem. **34**, 993–1005, 1930, Nr. 5. Die Versuche über die Oxydation der verschiedensten Stoffe unter Mitwirkung von Sonnenlicht bei gewöhnlicher Temperatur werden fortgesetzt (Journ. phys. chem. **29**, 926, 1925; **32**, 63, 1928). Es lassen sich oxydieren die wässerigen Lösungen bzw. Suspensionen in Natriumformiat, Natriumtartrat, Lecithin, Cholesterol, Butter, Milch, Eiweiß, gelb. ZnO wirkt bei der Oxydation von Natriumformiat und -tartrat sensibilisierend und umsatzsteigernd, ebenso wirkt Urannitrat und Ferrinitrat bei der Oxydation von Glucose, Stärke, Glykogen, Glycin,  $\alpha$ -Alanin, Hippursäure, Natriumtartrat, Natriumformiat, Natriumtartrat, Kaliumstearat und Kaliumoleat. Die Reihenfolge des Umsatzes der Oxydation der wässerigen Lösung nimmt in folgender Reihenfolge ab: Oxalsäure > Milchsäure > Weinsäure > Citronensäure. Die genauere Untersuchung der Reaktion bei Glucose, Glykogen, Kaliumoleat, Lecithin, Cholesterol, Butter, Milch, Eiweiß und Eigelb zeigt, daß sofort die Endprodukte  $O_2$  und  $H_2O$  erreicht und keine Zwischenprodukte gebildet werden. Der Endwert der Oxydation wächst mit zunehmender Lichtmenge (Vergrößerung der Reaktionsfläche) und zunehmender Expositionszeit. Die Reihenfolge, in der Nahrungsmittel bei Gegenwart von Sonnenlicht oxydiert werden, ist: Eigelb > Stärke > Eiweiß, Butter > Glucose. Nach Verff. entspricht dies der Reihenfolge der Verdaulichkeit im Organismus. Die Prüfung der Gültigkeit des Einsteinschen Gesetzes ergab für Glycin 7, Lactose 0,87, Glucose 1,21, Alanin 2,5. Bei Bestrahlung von wässerigen Suspensionen von Cholesterol, Olivenöl, Butter in Gegenwart von Luft werden Peroxyde gebildet. Mischungen dieser bestrahlten Substanzen mit Lösungen von Glucose oxydieren diese. Die antirachitische Wirksamkeit solcher Substanzen, die an sich keine Vitamine enthalten, durch Bestrahlung aber deren Wirksamkeit erlangen, wird auf solche Peroxyde zurückgeführt, die dann bei der Oxydation der Nahrungsmittel im Organismus mitwirken.

*Staudé.*

**J. P. H. Trivelli.** The quantum theory of x-ray exposures on photographic emulsions. Phys. Rev. (2) **35**, 662, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die 1922 von L. Silberstein angegebene Quantentheorie der photographischen Belichtung mußte aufgegeben werden, weil die Änderung der Empfindlichkeit der Körner nicht nur durch ihre Projektionsfläche bestimmt war. Es kam noch ein chemischer Faktor bei der sichtbaren Strahlung hinzu. Kinoshita und The Svedberg haben gezeigt, daß jedes  $\alpha$ -Teilchen, das ein Silberhalogenkorn trifft, es entwickelbar macht. Es ist also in diesem Falle die Empfindlichkeit des Korns durch seine Projektionsfläche bedingt und die Wahrscheinlichkeit, daß ein Korn durch Bestrahlung mit  $\alpha$ -Teilchen entwickelbar gemacht wird, ist genau durch die Gleichung  $p = 1 - e^{-na}$  gegeben, wo  $a$  die Projektionsfläche und  $n$  die Zahl der  $\alpha$ -Teilchen ist. Dieselbe Gleichung gilt für Röntgenstrahlen.

*Güntherschulze.*

**V. Linnik.** Über eine Abänderung der Drehkristallmethode zur Untersuchung der Kristallstruktur mit Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. **1**, 220–226, 1930, Nr. 3/4. Es wird eine Anordnung beschrieben, welche die Möglichkeit gibt, mittels Röntgenstrahlen Diagramme zu erhalten, die die Symmetrie des Kristalls unmittelbar wiedergeben, und die sich leichter entziffern lassen als Lauediagramme. Das aus photographischer Platte und Kristall gebildete System wird um einen Punkt des Kristalls, auf den ein unbewegliches Röntgenstrahlenbündel einfällt, derartig gedreht, daß der Strahl während eines gewissen Zeitintervalls einen bestimmten Raumwinkel, dessen Scheitel in dem Schnittpunkt



der Drehachsen liegt, gleichmäßig erfüllt. Wenn die Symmetrieachse des Kristalls in die Normale zur photographischen Platte fällt oder mit ihr einen Winkel von einigen Grad bildet, so entsteht auf dem Diagramm eine symmetrische, aus Hyperbeln zusammengesetzte Figur. Es wird die Apparatur beschrieben, mit der die Anordnung ausgeführt wird, und es werden Diagramme von Steinsalz und Quarz wiedergegeben.

*Schocken*

**Armand de Gramont et Georges Mabhoux.** Applications de l'éclairage ultramicroscopique à la bulle d'un niveau sphérique. C. R. 187, 21—219, 1928, Nr. 4.

*K. Wurm*

**Charles Spierer.** Mehrseitige Beleuchtung im Dunkelfeld. Kolloid-ZS. 5, 162—163, 1930, Nr. 1. Die vorliegende Konstruktion eines Dunkelfeldkondensators gestattet in Verbindung mit geeigneten Blenden die Möglichkeit der sukzessiven oder gleichzeitigen Benützung von Beleuchtungsstrahlen, deren Apertur größer oder kleiner ist als die der Beobachtungsstrahlen. Im Zentrum eines gewöhnlichen Dunkelfeldkondensators befindet sich eine Linse, die ein Strahlenbündel von sehr kleiner Apertur auf das Objekt wirft. Ein im Zentrum der Frontlinse des Mikroskopobjektivs durch Platinaablagerung gebildeter kleiner Konkavspiegel reflektiert dieses Strahlenbündel auf das Objekt, so daß die beiden hauptsächlichsten Oberflächen des Präparats intensiv beleuchtet sind.

*Spiller*

**Paul Lob.** Über optische Schwarzungsmessungen. Kinettechnik 12, 16—165, 1930, Nr. 6. Nach einer Erläuterung der Methoden der optischen Schwarzungsmessung wird als Ausführungsbeispiel das von den Askania Werken hergestellte Rosenbergsche Photometer, das für visuelle Beobachtungen bestimmt ist, beschrieben. Von der gleichen Firma wird auch ein Registrierphotometer hergestellt, das nach dem gleichen Prinzip arbeitet.

*Spiller*

**F. W. Aston.** The Photometry of Mass-Spectra and the Atomic Weight of Krypton, Xenon and Mercury. Proc. Roy. Soc. London (A) 126, 511—521, 1930, Nr. 802. Ein Vergleich der verschiedenen Methoden der Massenspektrographie führt den Verf. auf die photographische photometrische Methode als best für einen vorläufigen Überblick. Das Verfahren wird im einzelnen beschrieben. Platten, Entwickler, Mikrophotometer. Letzteres vergleicht die photographische Schwärzung mit einem Graukeil mit Hilfe einer Nullmethode. Die Stellung des Graukeils ist auf  $\frac{1}{100}$  mm reproduzierbar. Es wird die Abhängigkeit der Schwarzung von der totalen auftretenden Masse graphisch dargestellt, die Kurvenform hängt von der Platte ab,erner von der Eindringtiefe der Teilchen. Um die relative Häufigkeit zweier Isotope *A* und *B* bestimmen zu können, muß angenommen werden, daß dies Verhältnis unter allen Versuchsbedingungen konstant bleibt und daß *A* und *B* die gleiche photographische Wirksamkeit zeigen. Schließlich muß diese Wirksamkeit von der Absolutzahl der auftretenden Teilchen, nicht von der dazu benötigten Zeit abhängen. Es werden die Spitzenwerte der Schwarzung gemessen, deshalb muß eine Korrektur für die verschiedenen Linienbreiten angebracht werden. Wegen der Inkonstanz der Lichtquelle wird durch eine der Spannung des Spektrographen überlagerte Wechselspannung jede Linie ersetzt durch zwei, die aus intermittierender Bestrahlung hervorgehen. Durch eine besondere Anordnung läßt sich ein beliebiges Verhältnis der Bestrahlungsdauer für die beiden Komponenten einstellen. Verf. untersucht zunächst Krypton, das mit seinen zahlreichen Isotopen besonders geeignet ist. Auf jede Platte werden sechs bis sieben Aufnahmen gemacht. Die Resultate sind folgende:

	Kr	78	80	82	83	84	86
Häufigkeit bezogen auf Kr 84 = 100 . .		0,74	4,31	20,75	20,75	100	29,37

Es wird das „Isotopenmoment“ eines Elements definiert als Summe der Produkte aus Häufigkeit mal Abstand vom mittleren Atomgewicht auf der Massenskala. Es gibt ein Maß für den wahrscheinlichen Fehler der Atomgewichtsbestimmung aus dem Massenspektrum. Für Krypton ist dies Moment 0,87, sein mittleres Atomgewicht ist 83,857. Unter Berücksichtigung des mittleren Massendefektes ist das Atomgewicht bezogen auf O = 16 83,783. Stellt man weiter nach Birge das Vorhandensein von O<sub>17</sub> und O<sub>18</sub> in Rechnung, so resultiert ein Wert Kr 83,77(5) ± 0,02. Es folgen Experimente mit Xenon. Wegen der größeren Massen liegen die Isotopenlinien zu nahe für die Anwendung der intermittierenden Bestrahlung, außer für Xe 134 und Xe 136. Sonst muß bei möglichst konstanter Strahlungsstärke mit bestimmten Bestrahlungszeiten gearbeitet werden. Die Resultate sind:

Xe	124	126	128	129	130	131	132	134	136
Häufigkeit bezogen auf Xe 129 = 100 . . .	0,28	0,28	8,5	100	15,4	76,2	97,5	38,0	32,4

Das Isotopenmoment ist 1,71. Das mittlere Atomgewicht ist 131,35, mit Berücksichtigung des Massendefektes 131,28; bezogen auf chemisches Atomgewicht: 131,27 ± 0,04. Quecksilber wird ähnlich untersucht wie Xenon.

Hg	196	198	199	200	201	202	204
Häufigkeit bezogen auf Hg 202 = 100	0,34	33,8	56,2	81,2	46,7	100	23,4

Isotopenmoment: 1,40; mittleres Atomgewicht: 200,63. Der Massendefekt ist zu vernachlässigen; das chemische Atomgewicht ist 200,62 (6) ± 0,05. Es folgt ein Vergleich der Massenbestimmung von Krypton und Xenon mit früheren Ergebnissen, die starken Abweichungen machen neue Atomgewichtsbestimmungen nach anderen Methoden wünschenswert. *Ritschl.*

**V. T. Astbury.** A new integrating microphotometer for x-ray crystal reflections. Journ. scient. instr. **6**, 192–196, 209–213, 1929. Nr. 6 7; vgl. diese Ber. **10**, 1468, 1929. *Scheel.*

**Saidmann.** Über die Wahl einer Maßeinheit für die Ultraviolettstrahlung. Strahlentherapie **36**, 299–310, 1930, Nr. 2. Auf Grund der selektiven Empfindlichkeit der menschlichen Haut wird – im Zusammenhang mit einer Untersuchung der Eigenart der verschiedenen ultravioletten  $\lambda$ -Bereiche und der physikalischen Meßverfahren und energetischen Maßeinheiten – als biologische, mit dem Namen 1 Finsen zu belegenden Maßeinheit diejenige Strahlung vorgeschlagen, die ceteris paribus bei der gleichen Person und auf der gleichen, normal pigmentierten Region (z. B. Beugeseite des Unterarmes) das gleiche Rhythym erzeugt, wie eine monochromatische Strahlung von 3000 Å. 1 F. und 1 Erg Energieinhalt. *Risse.*

**F. Dannmeyer und F. Skaupy.** Zur Geschichte der Ultraviolettglühlampe (Vitaluxlampe). *Strahlentherapie* **36**, 401, 1930, Nr. 2. 1914 verwendete die Deutsch-Russische Expedition zur Beobachtung der Sonnenfinsternis in der Krim eine aus dem Laboratorium der Auer-Gesellschaft stammende (Skaupy) Ultraviolettglühlampe als Normallampe. 1916 meldeten Reiniger, Gebber und Schall eine Metallfadenglühlampe mit einer für alle Strahlen bis 280 m durchlässigen Glocke zum Patent an (Nr. 305798). 1920 veröffentlichte Gehlhö (ZS. f. techn. Phys. **1**, 226) die Beschreibung einer Lampe mit Quarzfenster (1. Meßzwecke), die jedoch therapeutisch schlecht verwertbar war (Dannmeyer, Skaupy, Ewest und Rüttenauer einerseits, Dannmeyer andererseits arbeiteten, zunächst unabhängig, ab 1926 gemeinsam die 1927 veröffentlichte Osram-Vitaluxlampe aus, nachdem schon 1923 Hill und 1926 Lamplough in England eine Glühlampe mit allerdings zu niedriger Faden temperatur herausgebracht hatten.

*Riss*

**A. Klughardt.** Eine Methode der Glanzmessung nach Einheiten des psychologischen Helligkeits-Unterschiedes. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* **51**, 89–93, 1930, Nr. 8.

**Manfred Richter.** Eine nomographische Methode zur einfachen Ermittlung der Glanzzahl. *Central-Ztg. f. Opt. u. Mech.* **51**, 93–94, 1930, Nr. 8. Die in früheren Arbeiten der Verf. benutzte Glanzzahl  $z$  sagt aus, wieviel heller ein Prüfling in einer bestimmten Kippstellung infolge seines Glanzes erscheint, als eine ideal diffus nach dem Lambert'schen Gesetz reflektierende Fläche in der gleichen Grundhelligkeit. Diese physikalisch einwandfrei definierte Größe hat sich aber als psychologisch nicht befriedigend erwiesen. Es wird daher eine neue Glanzzahl eingeführt, die angibt, um wieviel psychologische Einheiten der Prüfling infolge des Glanzes heller erscheint als die ideale Fläche. Als Stufenweite wird nicht der Königsche Schwellenwert, sondern die Stufenweite des Ostwaldschen Grauleiter benutzt. Ein nomographisches Verfahren erleichtert die Rechnung.

*Dziobek*

**B. E. Mourashkinsky und P. P. Artamonoff.** Messungen des Astigmatismus schiefer Bündel. *D. Opt. Wochenschr.* **16**, 221–223, 241–245, 1930, Nr. 1 u. 16. Die Arbeit bezweckt eine experimentelle Prüfung des Astigmatismus schiefer Bündel bei verschiedenen Brillenglasarten und benutzt zu diesem Zwecke eine Anordnung, die einem der üblichen Scheitelbrechwertmesser in Verbindung mit einem Spektrometer entspricht, so daß die Stellung des Beobachtungsfernrohres meßbar verändert werden kann. Untersucht wurden Brillengläser mittlerer Stärke, darunter auch ein Katalglas von  $+8.5$  dptr. Die Übereinstimmung zwischen Beobachtungs- und Rechnungswerten, die auf Grund der sphärometrisch gemessenen Radien und des Brechungsindex für  $\lambda = 0.546 \mu$  gefunden wurden, war im allgemeinen befriedigend, wie die Tabellen und die graphische Darstellung erkennen lassen.

*H. R. Schall*

## 7. Wärme

**F. G. Brickwedde und R. B. Scott.** Photoelectric cell thermoregulator. *Phys. Rev.* (2) **35**, 670, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde ein Photozelle zusammen mit einem Thermoelement für eine neue Art Thermoregulator benutzt. Dieser läßt sich für viele Laboratoriumsprobleme anwenden.



er hat große Empfindlichkeit, geringe Trägheit und kann in einem großen Temperaturbereich benutzt werden. Es wurde ein derartiger Regulator hergestellt, der automatisch jede Temperatur zwischen  $0^{\circ}$  und der Temperatur der flüssigen Luft auf  $0,001^{\circ}$  einstellt. Er wird mit einer Spannung von 240 Volt Gleichstrom an dem Netz betrieben. Erforderlich ist nur ein Schiebewiderstand mit vier Schiebern.

Güntherschulze.

**B. Scott and F. G. Brickwedde.** Apparatus for maintaining constant low temperatures. Phys. Rev. (2) 35, 670, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde ein Kryostat für Temperaturen zwischen  $0^{\circ}$  und der flüssigen Luft verbessert. Das Bad befindet sich in einem doppelwandigen zylindrischen Glasgefäß, das von flüssiger Luft umgeben ist. Die Stärke der Abkühlung wird durch den Luftdruck zwischen den beiden Glaswänden geregelt. Konstante Temperatur wird automatisch durch einen Thermoregulator mit Photozelle erreicht (vorstehendes Referat). Richtige Zirkulation der Flüssigkeit, sorgfältige Wärmeisolation und symmetrische Verteilung aller Teile geben eine große Gleichmäßigkeit der Temperatur. Sie läßt sich auf  $0,001^{\circ}$  C konstant halten. Als Badflüssigkeit werden nichtbrennbare Flüssigkeiten benutzt.

Güntherschulze.

**Paul H. Schweitzer.** Über das ideale Gas. Dissertation Dresden, 39 S. Ohne Jahreszahl. Der Begriff des idealen Gases hat seinen Ursprung in den „permanenten Gasen“. Dem idealen Gase werden gewöhnlich folgende Eigenschaften zugeschrieben: 1. Es folgt den Gesetzen von Boyle und Gay-Lussac, 2. seine innere Energie ist unabhängig von seiner Dichte, 3. seine spezifische Wärme ist konstant. Der erste und zweite Hauptsatz der Thermodynamik drücken Beziehungen zwischen gewissen Merkmalen einer Substanz aus. Eine Anzahl von Versuchen — erfolgreiche und gescheiterte —, die Eigenschaften des idealen Gases auf diese Weise abzuleiten, werden beschrieben. Eine einfache analytische Methode wird dargelegt, um die richtigen Gegenbeziehungen der Eigenschaften des idealen Gases aufzustellen. Für eine Definition des idealen Gases wird aus mehreren möglichen Kombinationen die Gasformel  $pc/T = \text{const}$  angenommen. Es ist gebräuchlich, die vollkommene Konstanz der spezifischen Wärmen unter die Eigenschaften des idealen Gases mit einzubeziehen. Diese Annahme konnte theoretisch nicht bewiesen werden, da doch kein ideales Gas existiert. Trotzdem machen die meisten Autoren Gebrauch von dieser Annahme bei ihren Ableitungen der Carnotschen Funktion. Aus einer Zusammenstellung der experimentellen Daten über die spezifische Wärme ist ersichtlich, daß sich die Änderung der spezifischen Wärme bei einer Steigerung der Temperatur (d. h. wenn das Gas den idealeren Zustand annimmt) vergrößert, anstatt abzunehmen. Es wird auch bemerkt, daß diese Schwankung bei Wasserstoff, dem ideal-ähnlichsten Gas, 5mal größer ist als bei Stickstoff. Dies beraubt die Annahme, daß die spezifische Wärme des idealen Gases konstant sei, ihres sogenannten „experimentellen Beispiels“. Im Hinblick auf diese Tatsache hat man keinen Grund anzunehmen, daß die spezifische Wärme des idealen Gases von der Temperatur unabhängig sei. Das Poissonsche Gesetz verliert daher seine Berechtigung. Es wird nun eine solche Ableitung des Carnotschen Gesetzes gesucht, in welcher die Annahme der konstanten spezifischen Wärme vermieden ist. Der Carnotsche Kreisprozeß gibt für gesättigten Dampf denselben Wirkungsgrad wie für das ideale Gas. Jedoch ist das Verfahren, für die Ableitung der Carnotschen Funktion gesättigten Dampf anzuwenden, aus verschiedenen Gründen unzulässig. Eine Methode wird vorgeschlagen, nach welcher es möglich ist, die Carnotsche Funktion an dem idealen Gas herzuleiten, selbst wenn wir verzichten, die spezifische Wärme als

unabhängig von der Temperatur zu betrachten. Anstatt  $\int \frac{c_v}{T} dT$  auszudrücken, was unmöglich ist, ohne die funktionelle Form von  $c_v$  zu kennen, nehmen wir an, daß der Wert des Integrals immer derselbe ist zwischen denselben Temperaturgrenzen, was offenkundig wahr ist, wenn die innere Energie von der Dichte unabhängig ist (Joules Gesetz). Schließlich wird noch eine neue Behandlung der Thermodynamik angeregt, bei welcher die provisorische Benützung von Begriffen, die nicht vorher streng definiert wurden, unterlassen wird. Es hat sich gezeigt, daß das konventionelle Verfahren eine Genauigkeit nicht nur im Hinblick auf die Definition des idealen Gases, sondern auch hinsichtlich der Definition der Temperatur vermissen läßt. Die Boyle-Gay-Lussacsche Definition des idealen Gases  $p \cdot T = \text{const}$  schließt eine Temperaturskala ein. Die einzige Temperaturskala, welche das Gasgesetz genau gültig läßt, ist die thermodynamische oder Kelvinsche Skala. Diese Skala basiert aber auf dem zweiten Hauptsatz, dessen Ableitung an dem idealen Gas durchgeführt wurde. Um aus diesen Schwierigkeiten herauszukommen, wird das „Boyle-Thomsonsche Gas“ eingeführt, das ohne Benützung irgendeiner Temperaturskala definiert werden kann, um mit dessen Hilfe der zweite Hauptsatz abgeleitet. In bezug auf logische Strenge ist diese Darstellung der traditionellen vorzuziehen. Ott

**Erik Svenson.** Beiträge zur molekular-statistischen Thermodynamik. Ann. d. Phys. (4) **87**, 424—460, 1928, Nr. 19. [S. 1397.] Schee

**N. Rashevsky.** Thermodynamics of systems with several equilibria. Phys. Rev. (2) **35**, 666, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine reversible Reaktion zwischen zwei Substanzen studiert, die gelöst oder gasförmig sind, aber in beiden Fällen nicht den idealen Gasgesetzen, sondern der van der Waalschen Gleichung folgen. Es wird gezeigt, daß bei bestimmten Werten der Temperatur, des Gesamtvolumens und anderer äußerer Bedingungen die freie Energie des Systems als Funktion des Mischungsverhältnisses der beiden reagierenden Substanzen zwei Minima hat. Also kann bei gegebenen äußeren Bedingungen das System zwei Gleichgewichtskonzentrationen haben. Mit anderen Worten, der Zustand des Systems ist nicht durch die äußeren Bedingungen allein definiert, sondern hängt auch von der Vorgeschichte des Systems ab. Das System hat gewissermaßen Hysterese. Verschiedene Arten derartiger Hysteresen und ihre Anwendung auf biologische Probleme werden besprochen. Güntherschulz

**L. Osnager.** Simultaneous irreversible processes. Phys. Rev. (2) **35**, 66, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein allgemeines Theorem, das sich auf simultane irreversible Vorgänge anwenden läßt, wird aus der Annahme abgeleitet, daß die dynamischen Gesetze im Hinblick auf die Vergangenheit und Zukunft symmetrisch sind. Die Ableitung berücksichtigt Schwankungen. Die Anwendung auf Vorgänge, die linearen Differentialgleichungen erster (oder zweiter) Ordnung der Zeit gehorchen, führt zu einer Erweiterung von Lord Rayleighs „Prinzip der kleinsten Wirkung“. Dieses Ergebnis bildet eine Grundlage für verschiedene Theoreme, die ursprünglich aus der Betrachtung von Kreisprozessen abgeleitet wurden, die sich von den in der Thermodynamik üblichen darin unterscheiden, daß der umgekehrte Vorgang unmöglich ist. Eines dieser Theoreme bezieht sich auf die thermoelektrischen Erscheinungen (W. Thomson), ein zweites auf Potentiale von Flüssigkeitsgrenzen im Elektrolyten (Helmholtz), ein drittes auf den Seebeckeffekt (E. D. Eastman). Ein neues Theorem bezieht sich auf die Diffusion. Ein äußeres Magnetfeld zerstört die einfache Symmetrie in Vergangenheit und

ukunft. In diesen Fällen ist eine andere Symmetriebedingung in Verbindung mit einer gleichzeitigen Umkehr von Zeit und Magnetfeld anwendbar. Damit läßt sich eine Beziehung zwischen dem Nernsteffekt und dem Ettingshauseneffekt, die zuerst von Bridgman und A. H. Lorentz angegeben wurde, bestätigen.

*Güntherschulze.*

**Justav Jäger.** Das Geschwindigkeitsgesetz der Gasmolekeln. Wiener Ber. **138** [2a], 601–605, 1929, Nr. 8. Verf. zeigt, daß man, ausgehend von der ganz allgemeinen Annahme, die Wahrscheinlichkeit einer Geschwindigkeitskomponente einer Gasmolekel zwischen  $u$  und  $u + du$  sei nicht nur von  $u$ , sondern auch noch von ganz willkürlichen anderen Größen abhängig, schließlich erkennt, daß nur eine Abhängigkeit von  $u$  allein übrigbleibt. Der innere Grund dafür liegt darin, daß die hydrostatischen Grundgleichungen voneinander unabhängig sind.

*H. Ebert.*

**W. H. Keesom and J. N. van den Ende.** Resistance thermometry at the temperatures of liquid helium. Proc. Amsterdam **32**, 1171–1175, 1929, Nr. 9. Verf. haben verschiedene Legierungen daraufhin geprüft, ob sie als Material für Widerstandsthermometer im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums geeignet sind, wozu ein möglichst großer Temperaturkoeffizient in diesem Gebiet erwünscht ist. Es wurden untersucht: Platin-Silber-Legierung, Platin mit 10% Iridium, technisch reines Platin, Messing und Phosphorbronze. Die ersten drei Materialien hatten einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten. Der Widerstand von Messing fiel zwischen 4,2 und 3° abs. auf den sechsten Teil, zwischen 3 und 1,3° viel langsamer. Die Widerstandsänderung von nicht getemperter Phosphorbronze lag zwischen 1 und 4,2° nahezu proportional der Temperaturänderung, und zwar stieg der Widerstand von etwa 0,65  $R_0$  auf etwa 0,77  $R_0$ , wenn  $R_0$  der Widerstand bei 0° C ist. Getemperte Phosphorbronze dagegen hatte keine wesentliche Widerstandsänderung im Temperaturgebiet des flüssigen Heliums. Es wurde auch noch der Einfluß eines äußeren Magnetfeldes von 150 Gauß auf den Widerstand der geprüften Materialien untersucht. Bei Phosphorbronze war der Einfluß klein und reversibel.

*W. Meissner.*

**E. Raisch und K. Schropp.** Die thermoelektrische Temperatur- und Wärmeflußmessung. Mitt. a. d. Forschungsheim f. Wärmeschutz München, Heft 8, 93 S., Februar 1930. 1. Teil: Beschreibung der wichtigsten Arten von Thermoelementen, ihrer Verwendungsbereiche und Thermokräfte, der wichtigsten Methoden zur Eichung und Messung der Thermokraft. Umrechnung der Millivoltmeteranzeige für veränderte Widerstände im Stromkreis. Die wichtigsten Fehlerquellen bei thermoelektrischen Temperaturmessungen. Praktische Durchführungen der Messungen, Angabe von Schaltungen. Die Verlängerung der Thermoelementdrähte, Einbau der Elemente an der Meßstelle. Kritische Beurteilung der erzielbaren Meßgenauigkeit. Zweiter Teil: Die elektrische Wärmeflußmessung. Theoretische Betrachtungen, ausgehend von der Hilfswandmethode. Berücksichtigung der zusätzlichen Isolierwirkung durch die Meßplatte. Entwicklung, Aufbau und Eichung der Wärmeflußmesser. Ausführungsformen von Wärmeflußmessern und ihre Empfindlichkeit. Kritik der Anzeige von Wärmeflußmessern. Praktische Durchführung der Messungen, Schaltungen, Aufzeichnen und Auswertung. Kritische Beurteilung der Meßwerte. Beispiele von durchgeführten Messungen. *Erk.*

**H. K. Lehr.** Temperaturmessung auf strömungstechnischer Grundlage. Meßtechnik **6**, 93–95, 1930, Nr. 4. Der Widerstand beim Durchströmen einer Düse ist gleich  $c \cdot \sqrt{h \cdot \gamma}$ ;  $c$  ist eine Konstante,  $h$  der treibende Druckunterschied und  $\gamma$  die Gasdichte, die mit genügender Genauigkeit nach dem Gasgesetz  $= P/R \cdot T$



gesetzt werden kann. Ordnet man vier gleiche Düsen (mit gleichem Durchflußwert) so an, daß je zwei hintereinander geschaltet werden, dann wird mittels einer Strahlpumpe zugleich Luft von Zimmertemperatur durch das eine Paar Düsen (I und II), und Gas aus dem Raume, dessen Temperatur gemessen werden soll, durch das andere Paar (III und IV) gesaugt. Die in den Zwischenrohrstücke I, II einerseits und III, IV andererseits auftretende Druckdifferenz ist ein Maß für die gesuchte Temperatur, wenn die zweite Düse des zweiten Paares ebenfalls durch Kondensationsvorrichtungen auf Zimmertemperatur gehalten wird.

H. Eber

**H. Stücklen.** Temperatur im Unterwasserfunken. Naturwissensch. 18 248, 1930, Nr. 11. [S. 1494.] Güntherschulze

**A. Blackie.** The determination of the calorific value of a small quantity of gas by the union calorimeter. Journ. scient. instr. 7, 84—89, 1930, Nr. 3. Es werden die Fehlerquellen untersucht, die bei der Heizwertbestimmung geringer Gasmenngen mit dem sogenannten Union-Gaskalorimeter nach Pommé auftreten. Die Explosionspipette dieses Kalorimeters ist von einem Flüssigkeitsmantel umgeben, welcher die durch die Verbrennung des Gases erzeugte Wärme aufnimmt, so daß sie an der Ausdehnung der Flüssigkeit gemessen werden kann. Zur Eichung des Instrumentes wird elektrolytisch hergestelltes Knallgas benutzt. Es zeigte sich, daß die Hauptfehlerquelle bei der Heizwertbestimmung mit dem Union-Kalorimeter darin besteht, daß das Knallgas von der theoretischen Zusammensetzung abweicht. Korrekturen hierfür werden angegeben. Moser

**L. J. P. Keffler.** Calorimetric researches. III. Technique for Adiabatic Bomb Calorimetry of High Precision. Journ. phys. chem. 34, 1006—1012, 1930, Nr. 5. Um die Temperaturmessung bei genauen Bestimmungen der Verbrennungswärme (von Eichsubstanzen oder von isomeren Substanzen) ebenso genau zu machen wie die Wägungen, verbessert Verf. die adiabatische Methode. Die Temperaturerhöhung zu vergrößern, ist aus verschiedenen Ursachen nicht ratsam. Die elektrische Heizung des Wassermantels kann genauer reguliert werden, wenn man mit zwei Stromkreisen heizt und den Strom durch Heben oder Senken von je zwei dreieckigen Cu-Elektroden in einem  $\text{CuSO}_4$ -Widerstand reguliert. Die Verfolgung der Temperatur im Kalorimeter und im Wassermantel wird erleichtert ( $0,1^\circ$  Differenz nach der Zündung,  $0,01^\circ$  in den folgenden Intervallen). Das Beckmann-Thermometer wird mit einem Okularmikrometer auf  $0,0001^\circ$  abgelesen und stets das gleiche Intervall benutzt. Eine Bestimmung der Reibwärme in fünf Minuten bei verschiedenen Temperaturdifferenzen zwischen Bad und Mantel zeigt, daß man tatsächlich auf fast  $0,0001^\circ$  genaue Resultate erhält.

W. A. Rot

**E. J. Workman.** A new method for measuring the variation of specific heats of gases with pressure. Phys. Rev. (2) 35, 667, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Methode bestimmt das Verhältnis von  $c_p$  bei hohem Druck zu  $c_p$  bei einem Druck von 1 Atm. als Bezugswert. Die Stromungsmethode wird derart angewandt, daß die Geschwindigkeit der Gasströmung und die Wärmezufuhr nicht gemessen zu werden brauchen. Ein Gasstrom von hohem Druck wird auf eine Temperatur  $t_1$  gebracht und strömt dann durch einen Wärmeausgleicher, in dem er eine Temperatur  $t_2$  annimmt, worauf er auf Atmosphärendruck gebracht wird. Nachdem er auf eine Temperatur  $t_3$  gebracht ist, strömt er wieder durch den Wärmeausgleicher und nimmt wieder die Temperatur  $t_2$  an. Sind keine Wärmeverluste da, so ist das Verhältnis von  $c_p$  bei hohem Druck zu  $c_p$  bei Atmosphärendruck  $(t_3 - t_2)/(t_2 - t_1)$ . Messungen an Handelssauerstoff bei  $26^\circ \text{C}$  und Druck

wischen 15 und 100 Atm. ergaben einen Druckkoeffizienten von  $0,0017 \pm 0,0001$  pro Atmosphäre.

Güntherschulze.

**J. van Laar.** Über den Wert der spezifischen Wärmen  $C_1$  und  $C_2$  der Flüssigkeit und des gesättigten Dampfes längs der Grenzlinie bei der kritischen Temperatur und bei  $T = 0$ , und noch einiges über die Verdampfungswärme bei  $T = 0$ . ZS. f. phys. Chem. **134**, 311–328, 1928, Nr. 3 4. Aus dem  $p$ - $v$ -Diagramm folgt, daß sich bei der kritischen Temperatur  $T_k$  die spezifische Wärme der Flüssigkeit  $C_1$  dem Wert  $+\infty$  nähert und die des Dampfes  $C_2$  gleich  $-\infty$  wird. Weiterhin ist  $C_2 = -\infty$  bei  $T = 0$  und bei den Wärmehochpunkten positiv. Es findet daher für  $C_2$  in diesem Gebiet zweimal ein Vorzeichenwechsel statt. Für die Flüssigkeit ist  $C_1$  immer positiv. Alle thermischen und kalorischen Größen sind vom Verf. schon vor längerer Zeit (ZS. f. phys. Chem. **11**, 721, 1893) abgeleitet worden, nachdem Raveau und Bakker kurz vorher einige Ableitungen derselben Art mitgeteilt hatten. Bennewitz und Plittgerber schließen nun neuerdings, daß sowohl  $C_1$  als auch  $C_2$  bei  $T_k$  endlich bleiben. Auch Schidlof, Perrakis und vor allem v. Kolossowsky gelangen auf Grund neuerer Untersuchungen zu sonderbaren Ergebnissen. Verf. sucht nun in der vorliegenden Abhandlung die Trugschlüsse in den Arbeiten der genannten Autoren nachzuweisen, besonders weil diese ihre Veröffentlichungen mit den thermischen Ableitungen zum Teil mehrmals abdrucken ließen. Er entwickelt noch einmal ausführlich die fundamentalen Gleichungen und berechnet die Werte der in ihnen enthaltenen thermischen Eigenschaften. Ferner zeigt er, daß die Irrtümer der erwähnten Autoren verursacht worden sind durch falsche Interpretation und Anwendung der partiellen Differentialgleichungen der Thermodynamik. Otto.

**C. Wiebe, K. H. Hubbard and M. J. Brevoort.** The heat capacity of saturated liquid ethane from the boiling point to the critical temperature and heat of fusion of the solid. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 611–622, 1930, Nr. 2. Es wird die Wärmekapazität von gesättigtem flüssigen Äthan ( $C_{SL}$  in cal/Grad) zwischen Siedepunkt und kritischer Temperatur und die Schmelzwärme von festem Äthan bestimmt. Die durch Elektrolyse einer Lösung von Kaliumacetat gewonnene und sorgfältig gereinigte Flüssigkeit wurde in Kalorimetern untersucht, deren Konstruktion ausführlich beschrieben wird. Für Niederdruck unter 1 Atm. wird ein Kupferkalorimeter verwendet, für höhere Drucke ein Stahlkalorimeter. Die Eichung geschah elektrisch. Aus den gemessenen Wärmekapazitäten wurden in üblicher Weise Entropie der Flüssigkeit ( $S_L$  in cal/Grad/Mol), Entropie des Dampfes ( $S_V$  in cal/Grad/Mol), Wärmehalt der Flüssigkeit ( $H_L$  in cal/Mol), des Dampfes ( $H_V$  in cal/Mol) und die Verdampfungswärme ( $L$  in cal/Mol) berechnet. Eine Auswahl aus den Daten ist in der folgenden Tabelle gegeben.

$^{\circ}\text{K}$	$C_{SL}$	$S_L$	$S_V$	$H_L$	$H_V$	$L$
100	16,37	—	—	—	—	—
150	16,83	—	—	—	—	—
200	17,80	1,424	17,55	275,7	3502	3226
250	20,54	5,644	16,39	1239	3923	2684
270	22,96	7,293	15,77	1685	3975	2290
295	32,54	9,601	14,29	2370	3751	1381

Die Schmelzwärme wurde zu  $667,5 \pm 3$  cal/Mol Äthan bestimmt bei einem Schmelzpunkt von  $-183,65 \pm 0,10^{\circ}\text{C}$ . Die kritische Temperatur war  $305,2^{\circ}\text{K}$ . Proskauer.

**R. Wiebe and M. J. Breyvoort.** The heat capacity of saturated liquid nitrogen and methane from the boiling point to the critical temperature. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 622–633, 1930, Nr. 2. Mit der in der vorigen Mitteilung (vgl. vorstehendes Referat) angegebenen Apparatur wird die Wärmekapazität ( $C_{SL}$ ) von gesättigtem flüssigen Stickstoff und Methan zwischen Siedepunkt und kritischer Temperatur bestimmt und daraus wiederum Entropie ( $S$ ), Wärmehalt ( $H$ ) und Verdampfungswärme ( $L$ ) berechnet. Auswahl aus den Zahlen gibt die folgende Tabelle (Bezeichnungen siehe vorstehendes Referat).

	$^{\circ}\text{K}$	$C_{SL}$	$^{\circ}\text{K}$	$S_L$	$S_V$	$H_L$	$H_V$	$L$
$\text{N}_2$ . . . . .	79,17	13,76	80	0,451	16,87	35,1	1349	1314
	99,55	15,04	100	3,635	14,66	327,0	1429	1102
	116,99	18,72	120	6,727	11,91	686,7	1308	622
$\text{CH}_4$ . . . . .	102,27	13,09	100	0,000	20,48	0,0	2048	2048
	149,51	14,78	150	5,589	16,70	696,0	2366	1670
	184,43	26,01	185	9,327	14,40	1366,3	2306	939
	188,24	52,34	—	—	—	—	—	—

Das gereinigte und zur Messung verwandte Methan hatte einen Schmelzpunkt von  $= 182.9 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ , die kritische Temperatur war  $191.03^{\circ}\text{K}$ . Proskauer

**Oscar C. Bridgeman.** The Joule-Thomson effect and heat capacity at constant pressure for air. Phys. Rev. (2) **34**, 527–533, 1929, Nr. 3. Kennt man für ein Gas die Zustandsgleichung, d. h. die Abhängigkeit der Volumen-, Druck- und Temperaturwerte voneinander, so lassen sich alle thermodynamischen Eigenschaften ebenso genau ableiten wie aus direkten Versuchen. Die von Beattie und Bridgeman aufgestellte Zustandsgleichung

$$p = \frac{RT(1-\epsilon)}{v^2} [v + B] - \frac{A}{v^2},$$

in der  $B = B_0(1 - b/v)$ ,  $A = A_0(1 - a/v)$  und  $\epsilon = c/vT^3$  ist, gibt die experimentellen Daten von zehn Gasen mit einer Genauigkeit von 0,2% wieder. Aus dieser Gleichung leitet Verf. für den Joule-Thomson-Effekt die Gleichung

$$\mu C_{p_0} = \frac{2A_0}{RT} - B_0 + \frac{4c}{T^3}$$

ab. Nach Messungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (Holborn, Schultze und Otto) ergeben sich für Luft folgende Konstanten der Zustandsgleichung:  $B = 0,08206$ ;  $A = 1,0763$ ;  $B_0 = 0,04070$ ;  $a = 0,01697$ ;  $b = 0,0217$ ;  $c = 0,12 \cdot 10^6$  ( $T = t + 273,13$ ). Da man außerdem durch andere Messungen der Reichsanstalt  $C_p$  in einem ausgedehnten Temperaturgebiet kennt, so läßt sich das ohne weiteres der Joule-Thomson-Effekt  $\mu$  berechnen. Die so berechneten  $\mu$ -Werte stimmen vorzüglich mit den direkt gemessenen Werten von Roebuck überein. Andererseits kann man die  $C_p$  Werte berechnen, indem man von dem genügend genau bekannten  $C_p$  Wert bei  $0^{\circ}$  und 1 Atm. ausgeht. Die so berechneten  $C_p$ -Werte bei  $50^{\circ}\text{C}$  wurden mit den experimentellen Werten von Roebuck, Holborn und Jakob und anderen verglichen und stimmen gut überein. Die Joule-Thomson-Inversionskurve, die mit Hilfe der Beattie-Bridgemaanschen Gleichung erhalten wird, befindet sich ebenfalls in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten Roebucks. Otto



**Donald H. Andrews and John C. Southard.** The calculation of the specific heats of solid organic compounds from Raman spectra. *Phys. Rev.* (2) **5**, 670–671, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es erscheint möglich, die Linien im Ramanspektrum einer Anzahl organischer Moleküle mit bestimmten Schwingungszuständen im Molekül in Verbindung zu bringen. Dadurch wird die Zuteilung der richtigen Zahl von Freiheitsgraden zu jeder Frequenz möglich und es zeigt sich, daß die Summe der so bestimmten Freiheitsgrade einen Wert hat, der zu der Zahl der Atome im Molekül paßt. Wird weiter angenommen, daß die verschiedenen schwingenden Teile im Molekül als voneinander unabhängige Einsteinsche Oszillatoren wirken, so ist es möglich, die spezifische Wärme des Moleküls in Abhängigkeit von der Temperatur zu berechnen. Das wurde für Methylalkohol, Äthylalkohol, Benzol, Toluol, Chlorbenzol und Brombenzol in einem Temperaturbereich von 15 bis 260° abs. durchgeführt. Die mittlere Abweichung zwischen den so berechneten Werten und den direkt gemessenen beträgt etwa 5%.  
*Güntherschulze.*

**I. Ritchie Chipman, F. M. G. Johnson and Otto Maass.** The Heats of Solution of Certain Alkali Halides and the Specific Heat of their Solutions. *Trans. Nova Scot. Inst. of Science* **17**, 149–167, 1928/29, Nr. 3 (1930). Die Versuche sind 1925 ausgeführt. Ein Thermoelement wird als Nullinstrument benutzt. Die eine Lötstelle befindet sich im Kalorimeter, die Temperatur der anderen wird mit einem Widerstandsthermometer bestimmt (bei der Messung der spezifischen Wärmen mit einem Beckmannthermometer). Es wird mit kleinen Kalorimetern und wenig Substanz gearbeitet (NaCl, NaBr, KCl und KCl). Um die spezifische Wärme der Lösungen zu messen, wird dem mit Wasser oder mit Lösung gefüllten Kalorimeter dadurch stets die gleiche Wärmemenge entzogen, daß ein mit Eis von – 4,6° gefülltes Kupfergefäß eingebracht wird. Kalorimetriert wird adiabatisch. Bestimmt werden die spezifischen Wärmen von etwa 0,2- bis etwa 2 norm. Lösungen der vier Salze bei 25,4° und einiger konzentrierterer Lösungen bei 18,8°. Der Temperaturkoeffizient der spezifischen Wärmen scheint bei den Lösungen der K-Salze größer zu sein als bei denen der Na-Salze. Die Lösungswärmen werden ebenfalls adiabatisch bei etwa 22° bestimmt, wobei die Menge des zum Salz tretenden Wassers aus dem verdrängten Luftvolumen abgeleitet wird. Luft, Wasser und Salz haben gleiche Temperatur. NaCl wird von 0,2- bis 4 norm. untersucht, wasserfreies NaBr von 0,1- bis 1,4 norm.; bei etwa 0,5 norm. geht die Lösungswärme durch Null. Bei den K-Salzen ändert sich der Temperaturkoeffizient der Lösungswärme mit der Konzentration und der Temperatur. Die mittlere Versuchstemperatur wird in Rechnung gesetzt. Wegen der großen negativen Lösungswärme wird KCl nur bis 0,7 norm., KBr nur bis 0,4 norm. untersucht, die Temperaturkoeffizienten werden graphisch wiedergegeben. Für KBr wird der Temperaturkoeffizient mit sinkender Konzentration eher konstant als für KCl. Die Lösungswärmen werden nach Born-Fajans (Gitterenergie und Hydrationswärme der gasförmigen Ionen) diskutiert. Das Verschwinden des Temperaturkoeffizienten der Lösungswärme bei unendlich kleinen Konzentrationen steht mit der Theorie im Einklang, ebenso die Abnahme der Lösungswärme mit steigender Temperatur infolge der geringeren Ionenhydratation. Über die Änderung der Gitterenergie mit der Temperatur läßt sich zurzeit noch nichts Quantitatives aussagen. *W. A. Roth.*

**H. Moss.** Die Photographie von Explosionsvorgängen. *Photogr. Korresp.* **66**, 69–73, 1930, Nr. 3. In der Mitte einer Glaskugel, die mit einem Leuchtgas-Luft-Gemisch gefüllt ist, wird durch einen Induktionsfunken das explosive Gemisch gezündet; die Ausbreitung der Explosion wird kinematographiert.

Zunächst entsteht eine kugelförmige Explosionsflamme; diese vergrößert sich und wenn die Flamme der Glaswandung sich nähert, wirkt das zwischen Flamme und Wandung befindliche und noch unverbrannte Gas verzögernd auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme, so daß diese abgeplattet erscheint (Aufnahmen von O. C. Ellis). Ferner wird die Geschwindigkeit photographisch registriert, mit welcher ein stangenförmiger fester Explosivstoff detoniert, wenn die Stange an dem einen Ende mittels einer Zündkapsel gezündet wird. Das seit etwas mehr als 30 Jahren, z. B. für die Photographie von Gewehrlautschwingungen, angewendete Verfahren besteht darin, daß die jeweilige Explosionsstelle durch einen zur Stange parallelen schmalen Schlitz hindurch auf einem bewegten Film abgebildet wird. Wenn der Film stille stände, während die Explosionsstelle fortschreitet, würde hinter dem Schlitz auf dem ruhenden Film eine gerade Linie parallel der Stange entstehen. Wenn die Explosionsstelle stille stände und nur der Film sich senkrecht zum Schlitz bewegte, würde auf dem Film eine gerade Linie senkrecht zum Schlitz auftreten. Da gleichzeitig der Film sich bewegt und die Explosion fortschreitet, wird eine Kurve gebildet, aus welcher der zeitliche Verlauf des Explosionsvorgangs sich ergibt (Aufnahmen von E. J. Jones). Endlich wird eine Apparatur beschrieben, die es ermöglicht, z. B. den zeitlichen Verlauf des in einem Benzinmotor auftretenden Drucks zu registrieren: Am Zylinder des Motors befindet sich eine elastische Stahlplatte, auf welche ein leichter Stempel aufgesetzt ist. Wenn der Gasdruck ansteigt, geht der Stempel vor; dieser ist mit einem Spiegel gekuppelt, auf den von außen her ein Lichtstrahl fällt. Der Lichtstrahl wird an dem Spiegel reflektiert, trifft sodann auf einen zweiten Spiegel, welcher in Rotation oder auch in schwingende Bewegung gesetzt werden kann, und gelangt schließlich auf eine photographische Platte. Auf dieser entsteht durch diese doppelte Spiegelbewegung die photographische Registrierkurve. Der maximale Gasdruck beträgt dabei 30 kg cm<sup>2</sup>; die Geschwindigkeit des Lichtpunkts auf der Platte ist 20 m sec (Aufnahmen von W. H. Stern).

C. Cranz

**W. T. David.** Gaseous Combustion. *Nature* 125, 409–410, 1930, Nr. 3150 (Vgl. *Nature* 125, 127 und 274.) Im Gegensatz zu Bore hält Verf. seine frühere geäußerte Hypothese aufrecht, daß eine Gasexplosion aus zwei Teilen besteht: eines sehr schnell verlaufenden chemischen Prozesses, der unter Entwicklung einer Wärmetönung ( $H = x$ ) zur Bildung von stark angeregten Molekülen führt und eines zweiten, sehr viel langsameren Vorganges, in dem die innere Energie der Moleküle in kinetische Energie übergeht. Diesem zweiten Vorgang, bei dem die weitere Wärmetönung auftritt, wird die lang andauernde Lumineszenzerscheinung zugeordnet. Infolge der bedeutenden Lebensdauer der angeregten Moleküle ( $\tau > 14$  Sekunden) wird die anscheinend beträchtliche Größe  $X$  bei den meisten Versuchen nicht erfaßt und auch bei Motoren nicht ausgenutzt. Die Ansichten des Verf. über unvollständige Verbrennung bleiben durch diese Gesichtspunkte unberührt.

Ruhemann

**H. Devaux.** Départ et retention des molécules du camphre et d'autres substances odorantes. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 1, 52 S–53 S, 1930, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 290.] [S. 1410.]

L. J. Weber

**van der Ploeg.** Der Wärmeübergang am Berieselungskühler. *ZS. f. d. ges. Kälte-Ind.* 37, 63–66, 1930, Nr. 4. An einem Berieselungskühler wird die Wärmeübergangszahl zwischen der Wand und der Rieselflüssigkeit für verschiedenen Rieselmengen und Temperaturgefälle in Abhängigkeit von der Kühlerhöhe bestimmt. Der Wärmeübergang an Luft durch Verdunstung und Wärmeleitung

wird dabei berücksichtigt. Als Rieselflüssigkeit dienen Wasser und Glycerin-Wasser-Gemische, so daß der Einfluß der Stoffwerte erfaßt und das Ergebnis auf die technisch wichtigsten Stoffe umgerechnet werden kann. Es zeigt sich, daß die von Nusselt aufgestellte Formel den Einfluß der Kühlerhöhe qualitativ richtig wiedergibt, aber durchwegs zu hohe Werte für die Wärmeübergangszahl liefert. Den Einfluß der Rieselmenge stellt die Nusseltsche Gleichung auch qualitativ nicht richtig dar. Es wird eine allgemeine empirische Gleichung angegeben, sowie unter Zusammenziehung der Stoffwerte eine empirische Gleichung für die wichtigsten technischen Flüssigkeiten. Eine ausführlichere Veröffentlichung wird angekündigt.

*Erk.*

**Ernst Schmidt.** Verdunstung und Wärmeübergang. Gesundheits-Ing. **52**, 25—529, 1929, Nr. 29. „Es werden aus den Differentialgleichungen der Wärmeleitung und der Diffusion in bewegten Medien Ähnlichkeitsbeziehungen zwischen Wärmeübergangserscheinungen und Verdunstungsvorgängen entwickelt. Die Ergebnisse werden benutzt, um die Erhöhung der Wärmeübergangszahl an kalten Flächen bei Schwitzwasserbildung zu berechnen.“

*Max Jakob.*

**Ernst Schmidt.** Wärmeschutz durch Aluminiumfolie. S.-A. ZS. d. Ver. d. Ing. **71**, 1395—1400, 1927, Nr. 40. Es wird ein neues Wärmeisoliervorhaben beschrieben, bei dem dünne Aluminiumfolien mit Luftzwischenräumen in mehreren Lagen um den zu isolierenden Körper angeordnet sind. Es werden dadurch künftigenfalls „äquivalente Wärmeleitzahlen“ von  $0,026 \text{ kcal} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$  bei der Mitteltemperatur  $0^\circ$ , von 0,033 bei  $100^\circ$  und 0,048 bei  $300^\circ$  erzielt. Der Vergleich mit den Wärmeleitzahlen für übliche Isolierstoffe zeigt, wie günstig das neue Isolierverfahren ist, bei dem wegen des geringen Gewichtes der Isolierung auch fast keine Wärmeverluste durch die Wärmespeicherung bei unterbrochenem Betrieb auftreten.

*Max Jakob.*

**J. Fabry.** Isolierung von Rohrleitungen. Gewährleistung und Prüfung. Wärme **53**, 205—206, 1930, Nr. 12. Unterlagen für Berechnung und Prüfung von Wärme- und Kälteverlusten.

*Max Jakob.*

**Willi M. Cohn.** Über die Bestimmung der Wärmeausdehnung fester Körper bis zu  $1400^\circ \text{C}$  nach der Vergleichsmethode. ZS. f. techn. Phys. **11**, 18—121, 1930, Nr. 4. In der vorliegenden Arbeit wird in Ergänzung einer kürzlich erschienenen Veröffentlichung des Verf. (ZS. f. techn. Phys. **10**, 103—106, 1929) die Vornahme von Ausdehnungsmessungen nach der Vergleichsmethode bis zu  $400^\circ \text{C}$  besprochen. Als Bezugsmaterial wird hierbei Marquardtsche Masse zugrunde gelegt, deren Ausdehnungsverhalten in Abhängigkeit von der Temperatur zunächst nach der direkten Methode (Komparator) bestimmt wurde. Die Ermittlung der Ausdehnungswerte der Probekörper kann durch visuelle oder photographische Bestimmungen geschehen. Es wird ein Beispiel für eine Untersuchung gebracht.

*Willi M. Cohn.*

**Herbert Hidnert and W. T. Sweeney.** Thermal expansion of copper-nickel-tin alloy. Phys. Rev. (2) **35**, 667, 1930, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Untersuchung des Wärmeausdehnungskoeffizienten einer Kupfer-Nickel-Legierung, die in Amerika unter dem Namen Admiralty nickel oder Adnic bekannt ist. Die chemische Analyse ergab 69,57% Cu, 28,70% Ni und 0,91% Sn. Die Wärmemessungen gaben:



Temperaturbereich ° C	Mittlerer Ausdehnungskoeffizient pro ° C
20—100	$15,2 \cdot 10^{-6}$
100—200	15,5
200—300	18,0
20—200	15,4
20—300	16,3

Güntherschulze

**Willi M. Cohn.** Über Ausdehnungsmessungen an einigen Gläsern mit Hilfe einer selbstregistrierenden Apparatur. Sprechsaal 63, 287—289 304—306, 1930, Nr. 16 u. 17.

H. Ebert

**Percy H. Walker.** The ring and ball method of test for softening point of bituminous materials, resins, and similar substances Bur. of Stand. Journ. of Res. 4, 195—201, 1930, Nr. 2 (Res. Pap. Nr. 142). Die Bestimmung des Erweichungspunktes von Substanzen ohne ausgesprochenen Schmelzpunkt geschieht durch irgendeine willkürliche Methode. Eine der besten ist die Ring- und Kugelmethode, bei der die Temperatur ermittelt wird, bei welcher eine in dem Ring gehaltene und durch eine Kugel belastete Scheibe des betreffenden Stoffes über eine gewisse Strecke fließt, falls die Erhitzung mit bestimmter Geschwindigkeit vorgenommen wird. Um übereinstimmende Ergebnisse zu erzielen müssen bestimmte Festsetzungen getroffen werden, die bereits verschiedentlich erlassen sind, aber gewissen Einwendungen unterliegen. Es wird deshalb der im Bureau of Standards gebrauchte Apparat beschrieben. Er benutzt, um auch schrumpfende Stoffe untersuchen zu können, einen schwach konischen Ring, dessen Abmessungen und Toleranzen angegeben werden; letzteres gilt auch bezüglich der Kugel, des Erhitzungsgefäßes, des Thermometers und des Ringhalters. Weiter werden behandelt: Herrichtung der Probe und Durchführung des Versuchs. Mit verschiedenen, aber innerhalb der zulässigen Toleranzen liegenden Apparaten betragen die Unterschiede der Erweichungstemperaturen höchstens 1°.

Bernd.

**Ch. Volet.** La température d'ébullition de l'eau d'après les expériences de P. Chappuis. Trav. et Mém. Bur. intern. des Poids et Mes. XVIII, 12 S. 1930. Die von P. Chappuis ausgeführten Bestimmungen der Abhängigkeit des Wassersiedepunktes vom Druck werden mit einem Swietoslawskischen Siedepunktapparat (diese Ber. 9, 210, 1928) nochmals wiederholt. Dabei sind im Bereich 675 und 800 mm Hg im wesentlichen die Chappuisschen Werte bestätigt, die sich durch die Formel darstellen lassen:

$$t_s = 50,4492 + 0,1066115 p - 71,8389 \cdot 10^{-6} p^2 + 22,8263 \cdot 10^{-9} p^3$$

$$\text{und } p = -429,183 + 21,1026 t_s - 0,3356035 \cdot t_s^2 + 0,002434957 t_s^3;$$

$t_s$  = Siedetemperatur,  $p$  = Druck in mm Hg. Gegen die Werte anderer Beobachter (Regnault, Broch, Wiebe, Holborn, Henning) bestehen Differenzen, die nicht aufgeklärt werden konnten; die von Bonhoure, Zmaczynski (Bur. of Stand.) gefundenen Werte liegen in der Mitte zwischen den extremsten. Wegen dieser Unsicherheit ist bei einem Druck von 600 mm Hg (dem entspricht eine Höhe von etwa 1900 m) die zu erreichende Genauigkeit des Siedepunktes 0,01°. Zum Schluß wird eine Tabelle der Wassersiedetemperaturen in Abhängigkeit vom Druck nach den Chappuis-Voletschen Werten gegeben.

H. Ebert

Edward P. Bartlett, Harry C. Hetherington, Hamline M. Kvalnes and Thomas Tremearne. The compressibility isotherms of hydrogen, nitrogen and a 3:1 mixture of these gases at temperatures of  $-70$ ,  $-50$ ,  $-25$  and  $20^{\circ}$  and at pressures to 1000 atmospheres. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1363–1373, 1930, Nr. 4. Mit Hilfe einer schon früher beschriebenen Methode (Journ. Amer. Chem. Soc. **49**, 687, 1927; diese Ber. **8**, 1585, 1927) mit instantanem Hochdruckvolumen wurden die Isothermen des Wasserstoffs, des Stickstoffs und eines Gemisches dieser Gase im Verhältnis 3:1 bei  $20^{\circ}$ ,  $-25^{\circ}$ ,  $-50^{\circ}$  und  $-75^{\circ}$  bei Drucken bis zu 1000 Atm. gemessen. Die Übereinstimmung mit den Werten früherer Beobachter ist zufriedenstellend. Bei der Darstellung der experimentellen Werte in einem  $p v / (p_0 v_1)_{\tau} - p$ -Diagramm, in dem  $(p_0 v_1)_{\tau}$  der  $v$ -Wert beim Drucke 0 und bei der Temperatur  $T$  ist, so daß alle Isothermen bei  $p = 0$  durch denselben Punkt hindurchgehen, und aus dem die Abweichung vom idealen Gasgesetz übersichtlich zu erkennen ist, ergibt sich die sonderbare Tatsache, daß für Stickstoff bei 380 Atm. die Abweichung vom idealen Gasgesetz im Temperaturgebiet von  $-70^{\circ}$  bis  $+100^{\circ}$  nahezu konstant ist. *Otto.*

Edward P. Bartlett, Harry C. Hetherington, Hamline M. Kvalnes and Thomas Tremearne. The compressibility isotherms of carbon monoxide at temperatures from  $-70$  to  $200^{\circ}$  and at pressures to 1000 atmospheres. Journ. Amer. Chem. Soc. **52**, 1374–1382, 1930, Nr. 4. Es wurden die Isothermen des Kohlenoxyds bei Temperaturen von  $-70^{\circ}$  bis  $+200^{\circ}$  bei Drucken bis zu 1000 Atm. mit Hilfe einer früher beschriebenen Methode (s. vorstehendes Referat) gemessen. Die Meßergebnisse zeigen, daß das Verhalten des Kohlenoxyds dem des Stickstoffs sehr ähnlich ist. Im Bereich kleiner Drucke ist das Kohlenoxyd etwas mehr komprimierbar als der Stickstoff, während es sich im Gebiet höherer Drucke etwas weniger komprimieren läßt als der Stickstoff. Bei etwa 375 Atm. ist die Abweichung vom idealen Gasgesetz in dem gesamten Temperaturgebiet von  $-70^{\circ}$  angenähert konstant (1,217). Bei diesem Druck ist daher das Volumen einer bestimmten Gasmasse des Kohlenoxyds eine lineare Funktion der absoluten Temperatur. *Otto.*

E. E. Goodrich. Volume changes during the solidification of metals and alloys of low melting-point. Trans. Faraday Soc. **25**, 531–569, 1929, Nr. 10 (Nr. 101). Verf. untersucht die Volumenänderungen, die während der Verfestigung von Metallen und Legierungen eintreten. Untersucht wurden Blei, Zinn, Wismut und Zink, ferner Legierungen aus Pb–Sn, Bi–Sn, Pb–Sb (bis 10% Sb), Sn–Sb (bis 15% Sb) u. a. Die Legierungen wurden im Vakuum hergestellt und die Messungen in einer Stickstoffatmosphäre ausgeführt. Die Pb–Sn-Legierungen zeigen ein Kontraktionsminimum von 2,28% bei einer Legierung mit 10% Pb. Beim Ansteigen des Pb- oder Sn-Anteils ergibt sich eine proportionale Zunahme der Gesamtkontraktion bis auf 2,95% für reines Sn und 3,85% für reines Pb. Wismut dehnt sich während der Verfestigung um 3,47% aus, und die Ausdehnung oder Kontraktion der Bi–Sn-Legierungen hängt von dem proportionalen Anteil der Metallkomponente ab. Beim reinen Zink beträgt die Kontraktion am Gefrierpunkt 4,48% und die Ausdehnung am Schmelzpunkt 4,69%. *Otto.*

H. Meissner. Theorie und Konstruktion der Vakuummantelgefäße aus Metall für verflüssigte Gase, insbesondere für flüssigen Wasserstoff. (teilweise nach Arbeiten mit B. Voigt.) ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. **37**, 41–48, 1930, Nr. 3. Es handelt sich um den Abdruck eines Vortrags, der teilweise einen Auszug aus der Arbeit von W. Meissner und B. Voigt: „Vakuummantelflaschen aus



Metall für flüssigen Wasserstoff“ (ZS. f. Instrkde. **50**, 121, 1930; darstellt, auf die verschiedentlich Bezug genommen wird. Neu behandelt ist u. a. folgendes: Zylindrische Vakuummantelgefäße mit schraubenförmiger Lötnaht, Wärmeleitung und Strahlung von der Öffnung des Gefäßes her, Wärmeeinstrahlung durch Sichtstreifen, Messungen von Otto über Adsorption von Luft an verschiedenen Kohlesorten bei höherem Druck und der Temperatur der flüssigen Luft.

*W. Meissner.*

**Willi M. Cohn.** Über die thermischen Eigenschaften feuerfester Ofenbaustoffe und über Verfahren zu ihrer Ermittlung. Brennst.- u. Wärmew. **12**, 77–88, 1930, Nr. 7/8.

*H. Ebert.*

**W. Orth.** Überhitzer für hohe Dampftemperaturen. Wärme **53**, 227–229, 1930, Nr. 12. Auszug aus einem Aufsatz von Fr. Münzinger („Das Kraftwerk“, Januar 1930.) Siehe diese Ber. S. 1372.

*Max Jakob.*

**St. Löffler** †. Neuzeitliche Probleme der Hochdruckdampftechnik. Wärme **53**, 281–284, 1930, Nr. 15. Verf. zeigt, daß das Umwälzverfahren die Entwicklung von Hochdruckkesseln zuläßt, bei denen nur reine Medien, Dampf und Luft, bei vollständig beherrschbarer Strömung durch die Heizgase zu erhitzen sind, also auch bei der Dampferzeugung ähnlich hohe Betriebssicherheit und Regelfähigkeit bei geringster Wartung erreicht werden kann, wie bei einem hochwertigen Maschinenbetrieb.

*H. Ebert.*

**Ernst Schmidt.** Versuche über den Wasserumlauf in Dampfkesseln. S.-A. ZS. d. Ver. d. Ing. **73**, 1151–1155, 1929, Nr. 33. „In den Steigrohren von Steilrohrkesseln tritt neben der Verdampfung an der Wand eine erhebliche Dampfbildung durch Selbstverdampfung ein, da der hydrostatische Druck in der aufsteigenden Wassersäule abnimmt. Diese Selbstverdampfung ist die Ursache für den manchmal beobachteten verkehrten Wasserumlauf, was an Versuchen gezeigt wird. Messungen der Relativgeschwindigkeit von Dampfblasen gegenüber dem Wasser bei Dampf-Wassergemischen in senkrechten Rohren ergaben, daß die Relativgeschwindigkeit mit steigendem Dampfgehalt des Gemisches zunimmt und von gleicher Größenordnung wie die Umlaufgeschwindigkeit des Wassers in Steilrohrkesseln ist. Die Theorie des Wasserumlaufes muß die Selbstverdampfung und die Relativgeschwindigkeit der Dampfblasen berücksichtigen.“

*Max Jakob.*

**Paul Kohn.** Die wirtschaftlichste Bemessung der Rohrleitungen bei Verdampfstationen. Wärme **53**, 202–204, 1930, Nr. 12.

*Jakob.*